台灣薊馬生態與種類

纓翅目 錐尾亞目

電子版說明

本電子版《台灣薊馬生態與種類》是作者根據2002年出版原書內容與當時檔案，於2012年重新製作並連結於本所網頁。原書出版已屆十年，此期間不少相關的研究與報告陸續發表，故於製作本電子版時更新資料，並增列入於此期間增加的台灣薊馬新種與新紀錄種，以保持本書內容的正確性。

王清玲　謹識

2012年6月

台灣薊馬生態與種類

王清玲 著

行政院農業委員會農業試驗所 編印

農業試驗所特刊第99號

台灣薊馬生態與種類

纓翅目 錐尾亞目

王清玲 著

行政院農業委員會農業試驗所 編印

中華民國九十一年四月

農業試驗所特刊第99號
Special Publication No. 99

台灣薊馬生態與種類

纓翅目 錐尾亞目

Thrips of Taiwan : Biology and Taxonomy

王 清 玲 著
CHIN-LING WANG

行政院農業委員會農業試驗所 編印
Taiwan Agricultural Research Institute

中華民國九十一年四月
April 2002

國家圖書館預行編目資料

台灣薊馬生態與種類 - 纓翅目 錐尾亞目／王清玲 ／ 台中縣：行政院農業委員會農業試驗所

Thrips of Taiwan : Biology and Taxonomy

2002(民91)

面：19*26公分

ISBN 957-01-0620-4 9平裝

1. 昆蟲學-薊馬

統一編號100900008

台灣薊馬生態與種類—纓翅目 錐尾亞目

著　　者／王清玲

繪　　圖／楊清翰

出版機關／行政院農業委員會農業試驗所

發 行 人／林俊義

地　　址／台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號

電　　話／04-23302301

出版年月／中華民國 91年4月 初版

／中華民國101年6月 電子版

展 售 處／

三民書局 台北市重慶南路一段62號 02-23617511

五南文化廣場 台中市中山路2號 04-2260330

新進圖書廣場 彰化市光復路177號 04-7252792

青年書局 高雄市青年一路141號 07-3324910

售　　價／300元

ISBN : 957-01-0620-4

GPN : 100900008

序

薊馬體型極爲微小卻甚爲重要，在栽種農作物時經常遇到，薊馬以吸食植物汁液維生，因而損及植物組織，有時還會加劇植物的病害。屬於錐尾亞目的薊馬，有數種均爲目前常見的農作物害蟲，加之其不易防治，而成爲栽種作物時經常遇到的棘手問題。對於薊馬有關的生態習性或防治方法等，世界各地均有專家學者進行觀查研究，累積相當的資料，本書經由廣泛蒐集整理有關的文獻報告，對於錐尾薊馬之生態，包括發育繁殖、天敵、防治法等，做了綜述與整理，內容則較著重發生於台灣的種類，期能對本地薊馬的生物性有一通盤之瞭解。除了農作物薊馬，更多的薊馬因體型微小，且外觀無明顯特色而被誤認爲是其它種類，甚或被忽略。本書詳細描述迄今於台灣所曾採集到的所有120種錐尾薊馬，與鄰近地區相較，此一記錄足以顯示台灣薊馬種類的豐富性，而有系統的形態特徵描述，亦可以供作對於錐尾薊馬分類鑑識的工具。本所將錐尾薊馬的生態與種類資料，彙集成書，希冀對於薊馬有興趣的朋友，得以一覽綱要；從事植物保護與昆蟲研究的人士，亦能有查閱參考之便利。

農業試驗所所長

林 俊 義　謹識

誌　謝

作者早自民國77年於台灣大學昆蟲學研究所進修博士學位的期間，在朱耀沂教授的引薦下，得向台灣薊馬分類學的大師陳連勝先生學習薊馬分類，當時陳師尚任職於商品檢驗局的汐止工作站。感謝陳師在繁忙的工作之餘，將其數十年心得傾囊相授，使我得以從此進入薊馬分類學研究之門。

台灣薊馬有系統有組織的研究始於民國78年，當時屏東科大邱煇宗教授在農委會經費支持下成立了一個薊馬研究小組，集合對於薊馬研究有興趣的幾位學者，專門從事探索薊馬的生態習性、防治技術與分類等。該研究小組在民國80年發表「薊馬文獻目錄」，張念台教授於民國81年出版「台灣重要薊馬圖說」，呂鳳鳴女士於民國82年出版「台灣薊馬種類及寄主植物名錄」與「台灣重要薊馬鑑別圖冊」，對於台灣薊馬的研究有極大貢獻。該小組運作期間，鼓舞作者對於薊馬之研究，所發表之報告等也使作者受益甚大，只是作者對於錐尾薊馬種類發表之事一直延宕，至本書出版時，小組早已經解散，邱學長亦已仙逝，誠爲憾事。

感謝曾經熱心提供薊馬標本給我的昆蟲前輩、所內及所外同事；以及國外的昆蟲專家學者，他們的姓名及所贈送或出借的標本均註明在本書第二篇，在該種薊馬之「標本檢查」中，隨附在該標本之標籤說明之後，他們的標本多是作者未能採得者，有不少是屬於珍貴種類，這些標本大大充實了本書的內容。

應用動物系同研究室工作的徐孟愉小姐，全力協助作者相關的試驗研究以及採集或製做標本，楊清翰先生不但各處採集標本，並精心繪製分類特徵圖，於此一併致謝。

王清玲　謹識

中華民國91年3月

目 錄

前　　言 ………………………………………………………… 1

第一篇 錐尾薊馬之生態習性 ……………………………… 5

第一章　生長發育與繁衍 ……………………………… 6

第一節 卵、幼蟲與蛹 ……………………………… 6
第二節 發育期間 ……………………………… 9
第三節 成　　蟲 ……………………………… 11
第四節 生殖系統與生殖方式 ……………………………… 14
第五節 性比率與性別調節 ……………………………… 17

第二章　薊馬對於植物的影響 ……………………………… 19

第一節 有益於植物 ……………………………… 19
第二節 直接傷害植物 ……………………………… 19
第三節 媒介傳播植物疾病 ……………………………… 26
第四節 薊馬與植物檢疫 ……………………………… 28

第三章　造成農作物損失的薊馬 ……………………………… 35

1. 蔗腹齒薊馬 *Fulmekiola serratus* (Karny) ……………………………… 35
2. 稻薊馬 *Stenchaetothrips biformis* (Bagnall) ……………………………… 36
3. 蔥薊馬 *Thrips tabaci* Lindeman ……………………………… 37
4. 青蔥薊馬 *Thrips alliorum* (Priesner) ……………………………… 37
5. 花薊馬 *Thrips hawaiiensis* (Morgan) ……………………………… 38
6. 台灣花薊馬 *Frankliniella intonsa* (Trybom) ……………………………… 39
7. 腹鉤薊馬 *Rhipiphorothrips cruentatus* Hood ……………………………… 40
8. 小黃薊馬 *Scirtothrips dorsalis* Hood ……………………………… 41

9. 三輪薊馬 *Dendrothrips minowai* Priesner 42
10. 豆花薊馬 *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) 43
11. 玉米薊馬 *Frankliniella williamsi* Hood 44
12. 南黃薊馬 *Thrips palmi* Karny 45
13. 唐菖蒲薊馬 *Thrips simplex* (Morison) 46
14. 司密蘭花薊馬 *Dichromothrips smithi* (Zimmermann) 47
15. 蘭花薊馬 *Dichromothrips corbetti* (Priesner) 48
16. 花色薊馬 *Thrips coloratus* Schmutz 48
17. 東方花薊馬 *Thrips orientalis* (Bagnall) 49
18. 楠圍孔薊馬 *Chaetanaphothrips machili* Hood 49
19. 香蕉銹薊馬 *Chaetanaphothrips orchidii* (Moulton) 50

第四章 薊馬的天敵 54

第一節 捕食性天敵 54
一、小黑花椿象 54
二、盲椿象 57
三、大眼椿象 60
四、擬刺椿象 61
五、草蛉 61
六、捕食性薊馬 62
七、瓔　蚋 63
八、捕食性蟎類 63
九、其它 64

第二節 寄生性天敵 65
一、寄生蜂 65
1. 幼蟲寄生蜂 65
2. 卵寄生蜂 66
二、蟲生眞菌 66
三、蟲生線蟲 67

第五章 農作物有害薊馬的防治 …… 69
第一節 藥劑防治 …… 69
第二節 生物防治 …… 72
第三節 物理防治 …… 75
第四節 配合耕作栽培技術 …… 76
第六章 標本採集與製作 …… 77
第一節 標本採集 …… 77
第二節 標本製作 …… 79
參考文獻 I …… 80

第二篇 錐尾薊馬之種類 …… 87
第一章 錐尾亞目 …… 90
第二章 紋薊馬科 …… 95
兇薊馬屬 Genus *Franklinothrips* Back …… 95
第三章 食孢薊馬科 …… 99
食孢薊馬屬 Genus *Merothrips* Hood …… 99
第四章 薊馬科 …… 102
第一節 網紋薊馬亞科 …… 102
台灣網紋薊馬亞科各屬檢索表 …… 102
腹瘤薊馬屬 Genus *Anisopilothrips* Stannard & Mitri …… 103
額突薊馬屬 Genus *Astrothrips* Karny …… 105
劍毛薊馬屬 Genus *Copidothrips* Hood …… 108
短刺薊馬屬 Genus *Elixothrips* Stannard & Mitri …… 109
微刺薊馬屬 Genus *Dendrothripoides* Bagnall …… 111

網紋薊馬屬 Genus *Helionothrips* Bagnall ………… 113
微毛薊馬屬 Genus *Heliothrips* Haliday ………… 124
褐帶薊馬屬 Genus *Hercinothrips* Bagnall ………… 127
直頸薊馬屬 Genus *Monilothrips* Moulton ………… 128
缺纓狹薊馬屬 Genus *Phibalothrips* Hood ………… 130
皺紋薊馬屬 Genus *Rhipiphorothrips* Morgan ………… 133
赤帶薊馬屬 Genus *Selenothrips* Karny ………… 137
網紋薊馬亞科之國外重要薊馬 ………… 139

第二節　薊馬亞科 ………… 141
台灣薊馬亞科各屬檢索表 ………… 141

棍薊馬族 Tribe Dendrothripini ………… 144
棍薊馬屬 Genus *Dendrothrips* Uzel ………… 144
僞棍薊馬屬 Genus *Pseudodendrothrips* Schmutz ………… 148

腹毛薊馬族 Tribe Sericothripini ………… 152
板背薊馬屬 Genus *Hydatothrips* Karny ………… 152
新板背薊馬屬 Genus *Neohydatothrips* John ………… 159

薊馬族 Tribe Thripini ………… 169
呆薊馬屬 Genus *Anaphothrips* Uzel ………… 169
本屬之國外重要薊馬 ………… 171
擬跳薊馬屬 Genus *Anascirtothrips* Bhatti ………… 172
蔓豆薊馬屬 Genus *Ayyaria* Karny ………… 173
貝薊馬屬 Genus *Bathrips* Bhatti ………… 175
包薊馬屬 Genus *Bolacothrips* Uzel ………… 177
圍孔薊馬屬 Genus *Chaetanaphothrips* Priesner ………… 179
梯胸薊馬屬 Genus *Chirothrips* Haliday ………… 186
毛角薊馬屬 Genus *Craspedothrips* Strassen ………… 190
梳薊馬屬 Genus *Ctenothrips* Franklin ………… 192
淡薊馬屬 Genus *Danothrips* Bhatti ………… 194
蘭花薊馬屬 Genus *Dichromothrips* Priesner ………… 197
本屬之國外重要薊馬 ………… 202

棘薊馬屬 *Genus Echinothrips* Moulton …… 204
花薊馬屬 Genus *Frankliniella* Karny …… 204
本屬之國外重要薊馬 …… 213
腹齒薊馬屬 Genus *Fulmekiola* Karny …… 222
短毛薊馬屬 Genus *Lefroyothrips* Priesner …… 224
豆薊馬屬 Genus *Megalurothrips* Bagnall …… 226
本屬之國外重要薊馬 …… 234
小頭薊馬屬 Genus *Microcephalothrips* Bagnall …… 235
雙毛薊馬屬 Genus *Mycterothrips* Trybom …… 237
均毛薊馬屬 Genus *Parabaliothrips* Priesner …… 245
額伸薊馬屬 Genus *Plesiothrips* Hood …… 249
腹毛梳薊馬屬 Genus *Projectothrips* Moulton …… 251
齊毛薊馬屬 Genus *Pseudanaphothrips* Karny …… 252
鉤薊馬屬 Genus *Rhamphothrips* Karny …… 253
皺薊馬屬 Genus *Salpingothrips* Hood …… 255
跳薊馬屬 Genus *Scirtothrips* Shull …… 256
本屬之國外重要薊馬 …… 262
食蟎薊馬屬 Genus *Scolothrips* Hinds …… 266
首高薊馬屬 Genus *Sorghothrips* Priesner …… 269
直毛薊馬屬 Genus *Stenchaetothrips* Bagnall …… 271
帶薊馬屬 Genus *Taeniothrips* Amyot & Serville …… 284
本屬之國外重要薊馬 …… 288
薊馬屬 Genus *Thrips* Linne …… 289
本屬之國外重要薊馬 …… 318
異色薊馬屬群 *Trichromothrips*-genus group …… 320
厥薊馬屬 Genus *Octohrips* Moulton …… 320
異色薊馬屬 Genus *Trichromothrips* Priesner …… 322
參考文獻 II …… 329
薊馬學名索引 …… 342
薊馬中名索引 …… 347

薊馬特徵圖目錄

圖 1. 鈴木兇薊馬 *Franklinothrips suzukii* Okajima (♀)： A. 身體外形 (Okajima, 1979原圖)；B. 頭及前胸背板；C. 前翅 96

圖 2. 細腰兇薊馬 *Franklinothrips vespiformis* (♀)：A. 頭部背側方；B. 前胸背板；C. 觸角；D. 觸角第4節；E. 前翅 97

圖 3. 無紋食孢薊馬 *Merothrips laevis* (♀)：A. 頭及前胸背板。印度食孢薊馬 *Merothrips indicus* (♀)：B. 頭及前胸背板；C. 觸角。(陳連勝，1976原圖) 101

圖 4. 腹瘤薊馬 *Anisopilothrips venustulus* (Priesner) (♀)：A. 頭背；B. 前胸背板；C. 腹部第2-4背板；D. 觸角；E.前翅 105

圖 5. 七星寮額突薊馬 *Astrothrips chisinliaoensis* Chen (♀)：A. 觸角第2-7節；B. 中、後胸背板；C. 腹部第9、10背板。(陳連勝，1980原圖) 106

圖 6. 網梳額突薊馬 *Astrothrips aucubae* Kurosawa (♀)：A. 頭背；B. 腹部第1背板；C. 觸角；D. (♂)前翅；E. (♂)腹部第4、5腹板。 108

圖 7. 臺灣劍毛薊馬 *Copidothrips formosus* Hood (♀)：A. 頭與前胸背板；B. 腹部第9、10背板；C. 觸角 109

圖 8. 短刺薊馬 *Elixothrips brevisetis* (Bagnall) (♀)：A. 頭背；B. 中、後胸背板與腹部第1背板；C. 腹部第2-4背板；D. 腹剖第9、10背板；E. 觸角；F. 前翅 110

圖 9. 旋花微刺薊馬 *Dendrothripoides innoxius* (Karny) (♀)：A. 頭背；B. 前胸背板；C. 腹部第6-8背板；D. 觸角；E. 前翅 112

圖 10. 黑體網紋薊馬 *Helionothrips aino* (Ishida) (♀)：A. 頭背；B. 前胸背板；C. 中、後胸背板與腹部第1背板；D. 腹部第8-10背板；E. 觸角；F. 前翅 115

圖 11. 高橋網紋薊馬 *Helionothrips annosus* Wang (♀)：A. 頭與前胸背板；B. 腹部第1背板；C. 腹部第8-10背板；D. 觸角 116

圖 12. 長頭網紋薊馬 *Helionothrips cephalicus* Hood (♀)：A. 頭背；B. 前胸背板；C. 腹部第1背板；D. 腹部第8-10背板；E. 觸角；F. 前翅 117

圖 13. 普通網紋薊馬 *Helionothrips communis* Wang (♀)：A. 頭與前胸背板；B. 腹部第1背板；C. 腹部第8-10背板；D. 觸角；E.前翅 119

圖 14. 黃頂網紋薊馬 *Helionothrips errans* (Williams) (♀)：A. 頭背；B. 後胸小盾板；C. 腹部第8-10背板；D. 觸角；E. 前翅 120

圖 15. 釣樟網紋薊馬 *Helionothrips linderae* Kudo：A. (♀)觸角；B. (♀)頭與前胸背板；C. (♀)前翅；D. (♀)腹部第1背板；E. (♀)腹部第5背板；F. (♂)腹部第9-10背板；G. (♂)腹部第8腹板。(Kudo，1992原圖) 122

圖 16. 石月網紋薊馬 *Helionothrips mube* Kudo：A. (♀)觸角；B. (♀)頭與前胸背板；C. (♂)腹部第8-10背板；D. (♂)腹部第6-8腹板。(Kudo，1992原圖) 123

圖 17. 變葉木薊馬 *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouche) (♀)：A. 頭背；B. 中、後胸背板與腹部第1背板；C. 腹部第3、4背板；D. 腹部第8-10背板；E. 觸角；F. 前翅 126

圖 18. 褐帶溫室薊馬 *Hercinothrips femoralis* (Reuter)(♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭背；D. 前胸背板；E. 腹部第8背板 128

圖 19. 翅毛直頸薊馬 *Monilothrips kempi* Moulton (♀)：A. 頭背；B. 前胸背板；C. 腹部第1背板；D. 前翅；E. 觸角 129

圖 20. 腹基缺纓狹薊馬 *Phibalothrips basis* Chen：A. (♀)頭與前胸背板；B. (♀)中、後胸背板與小盾板；C. (♀)腹部第5、6背板；D. (♂)腹部第3-5背板 131

圖 21. 二色缺纓狹薊馬 *Phibalothrips peringueyi* (Faure) (♀)：A. 頭背；B. 前胸背板；C. 腹部第5背板 132

圖 22. 非洲皺紋薊馬 *Rhipiphorothrips africanus* Wilson (♀)：A. 頭與前胸背板；B. 觸角第 2-8節；C. 腹部第9-10背板 134

圖 23. 腹鉤薊馬 *Rhipiphorothrips cruentatus* Hood：A. (♀) 觸角；B. (♀) 頭與前胸背板；C. (♀) 腹部第8-10背板；D. (♂) 腹部第3-5背板 135

圖 24. 赤帶薊馬 *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (♀)：A. 頭與前胸背板；B. 觸角；C. 前翅 138

圖 25. 網翅薊馬 *Parthenothrips dracaenae* (Heeger) (♀)：A. 觸角；B. 前翅翅脈交叉處；C. 腹部第 9、10背板(Wilson，1975原圖)；D. 頭及前胸 140

圖 26. 斑棍薊馬 *Dendrothrips guttatus* Wang （♀）：A. 左觸角；B. 頭與前胸背板；C. 前翅之部份；D. 中胸與後胸背板之中央部份；E. 腹部第2背板中央及右側；F. 腹部第5背板中央及右側 145

圖 27. 斑翅棍薊馬 *Dendrothrips maltimaculatus* Nonaka & Okajima（♀）：A. 頭與前胸背板；B. 中胸與後胸背板；C. 前翅；D. 右觸角；E. 腹部第2背板；F. 腹部第6背板。.. 146

圖 28. 茶棍薊馬 *Dendrothrips minowai* Priesner（♀）：A. 頭與前胸；B. 左觸角 147

圖 29. 觀音山薊馬 *Pseudodendrothrips fumosus* Chen （♀）：A. 左觸角；B. 頭與前胸背板；C. 腹部第9、10背板 149

圖 30. 側僞棍薊馬 *Pseudodendrothrips lateralis* Wang （♀）：A. 右觸角；B. 頭；C. 前翅；D. 前翅部份之放大；E. 前胸背板；F. 腹部第2、3背板之中央及左半部；G. 腹部第7、8背板 150

圖 31. 桑薊馬 *Pseudodendrothrips mori* (Niwa)（♀）：A. 頭；B. 前胸背板；C. 中胸與後胸背板；D. 腹部第2、3背板之中央及左半部 152

圖 32. 田菁板背薊馬 *Hydatothrips ekasi* Kudo (♀)：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板；D. 中胸與後胸背板；E. 腹部第7腹板；F. 腹部第3、4背板；G. 第6-8背板 153
圖 33. 相思樹板背薊馬 *Hydatothrips flavidus* Wang (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 中胸與後胸背板；F. 腹部第3、4背板；G. 腹部第6-8背板；(♂)：H. 腹部第6、7腹板；I. 第10背板 155
圖 34. 楓樹板背薊馬 *Hydatothrips liquidambara* Chen (♀)：A. 頭；B. 前胸背板；C. 中胸與後胸腹板；D. 腹部第4-6背板 156
圖 35. 月橘板背薊馬 *Hydatothrips mariposa* Wang (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 中胸與後胸背板；F. 腹部第3、4背板；腹部第6-8背板 158
圖 36. 雅板背薊馬 *Neohydatothrips gracilips* (Hood)（♀）：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板；D. 中胸與後胸背板；E. 腹部第2、3背板；F. 腹部第6-8背板；G. 後胸腹板.. 160
圖 37. 中板背薊馬 *Neohydatothrips medius* Wang （♀）：A. 右觸角；B. 頭；C. 前胸背板；D. 前翅；E. 腹部第4背板；F. 腹部第5背板 161
圖 38. 均板背薊馬 *Neohydatothrips plynopygus* (Karny) (♀）：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板；D. 中胸與後胸背板；E. 腹部第3、4背板；F. 腹部第6-8背板；G. 腹部第6、7腹板 163
圖 39. 孔雀草板背薊馬 *Neohydatothrips samayunkur* Kudo (♀)：A. 頭；B. 前胸背板；C. 中胸與後胸背板；D. 腹部第6-8背板 164
圖 40. 陸板背薊馬 *Neohydatothrips surrufus* Wang (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 中胸與後胸背板；F. 腹部第3、4背板；G. 腹部第7、8背板；H. 腹部第7腹板 166
圖 41. 橢板背薊馬 *Neohydatothrips tabulifer* (Priesner) (♀)：A. 頭；B. 前胸背板；C. 中胸與後胸背板；D. 腹部第2、3背板；E. 腹部第6-8背板 168
圖 42. 栗帶薊馬 *Anaphothrips* (*Neophysopus*) *sudanensis* Trybom (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第8-10背板 170
圖 43. 黃呆薊馬 *Anaphothrips obscurus* (Muller) (♀)：A. 觸角 (Stannard, 1968原圖)；B. 頭；C. 腹部第6背板；D. 腹部第8背板。(Nakahara, 1995原圖) 171
圖 44. 脊擬跳薊馬 *Anascirtothrips discordiae* Chen and Lu (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7-10節背板 173
圖 45. 棉紋薊馬 *Ayyaria chaetophora* Karny (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板.... 174
圖 46-1. 茉莉貝薊馬 *Bathrips jasminae* Ananthakrishnan (♀)：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板.... 175
圖 46-2. 黑角貝薊馬 *Bathrips melanicornis* (Shumsher Singh) (♀)：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板；D. 腹部第4、5背板；(♂)：E. 腹部末端 176
圖 47. 褐尾包薊馬 *Bolacothrips graminis* (Priesner) (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第8-10背板 178

圖 48. 圍孔薊馬屬 *Chaetanaphothrips* 之頭：A. *orchidii*；前胸(B-F):B. *leeuweni*；C. *machili*；D. *orchidii*；E. *querci*；F. *theiperdus* 180

圖 49. 圍孔薊馬屬 *Chaetanaphothrips* 前翅：A. *leeuweni*；B. *machili*；C. *orchidii*；D. *querci*; E. *theiperdus* 182

圖 50. 圍孔薊馬屬*Chaetanaphothrips*腹部第8節背板(♀)：A. *leeuweni*；B. *machili*；C. *orchidii*; D. *querci*；E. *theiperdus* 184

圖 51. 梯胸薊馬屬*Chirothrips*: A. 頭與前胸; 觸角(B-D)：B. *africanus*；C. *manicatus*；D. *mexicanus*；前翅(E-G) : E. *africanus*；F. *manicatus*；G. *mexicanus*；腹部第2、3背板(H-J) : H. *africanus*；I. *manicatus*；J. *mexicanus* 187

圖 52. 微毛角薊馬 *Craspedothrips minor* (Bagnall) (♀)：A. 觸角(上:雄；下:雌)；B. 頭；C. 前胸背板; D. 腹部第8-10節背板: E. 前翅 191

圖 53. 關山梳薊馬 *Ctenothrips kwanzanensis* Takahashi (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第1、2節背板；F. 腹部第8-10節背板 193

圖 54. 三帶淡薊馬 *Danothrips trifasciatus* Sakimura (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭; D. 前胸背板；E. 腹部第8節背板；(♂)：F. 腹部腹面末端 196

圖 55. 蘭花薊馬 *Dichromothrips corbetti* (Priesner) (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭; D. 前胸背板；E. 腹部第8-10節背板 199

圖 56. 司密蘭花薊馬 *Dichromothrips smithi* (Zimmermann) (♀)：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板；D. 腹部第8-10節背板 201

圖 57. 石斛薊馬 *Dichromothrips dendrobii* Sakimura (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭與前胸背板；D. (♂) 腹部第9、10背板。(Sakimura, 1995原圖) 202

圖 58. 蝴蝶蘭薊馬 *Dichromothrips phalaenopsidis* Sakimura (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭與前胸背板；(♂)：D. 腹部第9、10背板。(Sakimura, 1995原圖) 203

圖 59. 美棘薊馬 *Echinothrips americanus* Morgan (♀)：A. 頭；B. 觸角；C. 前翅；D. 前胸脈毛；E. 前胸背板；F. 腹部第6節背板；G. 腹部第8節背板 205

圖 60. 台灣花薊馬 *Frankliniella intonsa* (Trybom) (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第8節背板；(♂)：F. 腹部第9、10節背板 207

圖 61. 梳缺花薊馬 *Frankliniella schultzei* (Trybom)(♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第8節背板；(♂)：F. 腹部第9、10節背板 210

圖 62. 玉米薊馬 *Frankliniella williamsi* Hood (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第8節背板；(♂)：F. 腹部第9、10節背板 212

圖 63. 煙草花薊馬 *Frankliniella fusca* (Hinds) (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第8節背板；(♂)：F. 腹部第8-10節背板 214

圖 64. 百合薊馬 *Frankliniella lilivora* Kurosawa (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第8節背板 215

圖 65. 西方花薊馬 *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第8 -10節背板 217
圖 66. 禾薊馬 *Frankliniella tenuicornis* Uzel (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第8節背板；(♂)：F. 腹部第8-10節背板 220
圖 67. 美東花薊馬 *Frankliniella tritici* Fitch (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第8節背板；(♂)：F. 腹部第8-10節背板 221
圖 68. 蔗腹齒薊馬*Fulmekiola serrata* (Kobus) (♀)：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板；D. 腹部第6節腹板及側板；E. 腹部第6節背板 223
圖 69. 茶薊馬 *Lefroyothrips lefroyi* (Bagnall) (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第7、8節背板 225
圖 70. 端豆薊馬 *Megalurothrips distalis* (Karny) (♀)：A. 前翅；B. 觸角(♀)；C. 觸角(♂)；D. 頭；E. 前胸背板；E. 腹部第8節背板 228
圖 71. 檬果花薊馬 *Megalurothrips typicus* Bagnall (♀): A. 前翅；B. 觸角；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第8節背板；F. 腹部第7節腹板 231
圖 72. 豆花薊馬 *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第8節背板；F. 腹部第7節腹板 233
圖 73. 菊花薊馬 *Microcephalothrips abdominalis* (D. L. Crawford) (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第5、6節背板 236
圖 74. 雙毛薊馬 *Mycterothrips araliae* Takahashi ：A. 觸角 (上♀下♂)；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第7、8節背板 238
圖 75. 金雙毛薊馬 *Mycterothrips auratus* Wang：A. 觸角 (上♀下♂)；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；(♀)：E. 腹部第7、8節背板；(♂)：F. 腹部第8-10節背板 240
圖 76. 褐腹雙毛薊馬 *Mycterothrips caudibrunneus* Wang (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第7、8節背板 241
圖 77. 豆雙毛薊馬 *Mycterothrips glycines* (Okamoto) (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第7、8節背板 243
圖 78. 灰斑雙毛薊馬 *Mycterothrips ravidus* Wang：A. 觸角(上♀下♂)；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第7、8節背板 244
圖 79. 赤楊均毛薊馬 *Parabaliothrips coluckus* (Kudo)(♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第8背板；F. 中、後胸背板 246
圖 80. 高橋均毛薊馬 *Parabaliothrips takahashii* Priesner (♀)：A.前翅；B. 觸角；C. 頭；D. 前胸背板；E. 中、後胸背板；F. 腹部第8背板 248
圖 81. 淡腹額伸薊馬 *Plesiothrips perplexus* (Beach) (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第8-10背板 250

圖 82. 板上額伸薊馬 *Plesiothrips sakagamii* Kudo (♀)：A. 觸角；B. 頭與前胸背板；C. 腹部第6腹板。(Kudo, 1974原圖) 251
圖 83. 昆鉤薊馬 *Rhamphothrips quintus* Wang (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭與前胸背板；D. 前足；E. 中、後胸背板；F. 腹部第8-10背板 254
圖 84. 昆鉤薊馬 *Rhamphothrips quintus* Wang (♂)：A. 前足；B. 腹部第4-6背板；C. 腹部第7-10背板........ 254
圖 85. 雙色纖薊馬 *Salpingothrips aimotofus* Kudo (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7、8節背板 256
圖 86. 肖楠跳薊馬 *Scirtothrips acus* Wang (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭及前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第6-8節背板........ 258
圖 87. 檜木跳薊馬 *Scirtothrips asinus* Wang (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭及前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第6-8節背板........ 259
圖 88. 小黃薊馬 *Scirtothrips dorsalis* Hood (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭及前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第6-8節背板........ 261
圖 89. 非洲柑薊馬 *Scirtothrips aurantii* Faure (♀)：A. 觸角；B. 頭與前胸背板；C. 腹部第6-8節背板；(♂)：D. 腹部第末端。E. 後足(Faure, 1929原圖)；F. 後胸背板(Mound & Palmer, 1981原圖) 263
圖 90. 柑桔薊馬 *Scirtothrips citri* (Moulton) (♀)：A. 前翅；B. 頭與前胸背板；C. 後胸背板；D. 腹部第5節腹板。(A: Bailey, 1964原圖; B-D: Mound & Palmer, 1981原圖) 264
圖 91. 駱梨跳薊馬 *Scirtothrips perseae* Nakahara (♀)：A. 觸角；B. 頭；C. 前胸背板；D. 腹部第8節背板；(♂)：E. 腹部第-10節背板。(Nakahara, 1997原圖) 265
圖 92. 紅斑食梁薊馬 *Scolothrips asura* Ramakrishna & Margabandhu (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭與前胸背板 267
圖 93. 印度食梁薊馬 *Scolothrips indicus* Priesner (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板........ 268
圖 94. 梅山薊馬 *Sorghothrips meishanensis* Chen (♀)：A. 觸角；B. 頭與前胸背板；C. 腹部第3、4節腹板。(陳連勝，1977a 原圖)........ 270
圖 95. 無齒直毛薊馬 *Stenchaetothrips apheles* Wang (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7節背板；F. 腹部第8-10節背板........ 273
圖 96. 褐翅直毛薊馬 *Stenchaetothrips basibrunneus* Wang (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7節背板；F. 腹部第8-10節背板...... 274
圖 97. 稻薊馬*Stenchaetothrips biformis* (Bagnall) (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7節背板及後緣之各種形式；F. 腹部第8-10節背板........ 276

圖 98. 側齒直毛薊馬 *Stenchaetothrips brochus* Wang (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7節背板；F. 腹部第8-10節背板.......... 278
圖 99. 柄直毛薊馬*Stenchaetothrips caulis* Bhatti (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7節背板；F. 腹部第8-10節背板.................. 279
圖100. 卡尼氏直毛薊馬 *Stenchaetothrips karnyianus* (Priesner) (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7節背板；F. 腹部第8-10節背板.. 281
圖101. 無針薊馬*Stenchaetothrips minutus* (van Deventer) (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7節背板；F. 腹部第8-10節背板.......... 282
圖102. 波齒直毛薊馬*Stenchaetothrips undatus* Wang (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7節背板；F. 腹部第8-10節背板.......... 283
圖103. 尤加律薊馬 *Taeniothrips eucharii* (Whetzel) (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第8-10節背板.. 285
圖104. 薔薇薊馬 *Taeniothrips oreophilus* Priesner (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第8-10節背板.. 287
圖105. 梨帶薊馬 *Taeniothrips inconsequens* (Uzel) (♀)：A. 觸角；B. 頭與前胸背板；C. 足；D. 腹部第8-10節背板。(A, B, C: Mound *et al*, 1976原圖；D: O'Neill & Bigelow, 1964原圖).. 289
圖106. 青蔥薊馬 *Thrips alliorum* (Priesner) (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭；D. 前胸背板；E. 中胸與後胸背板；F. 腹部第7-8節背板.. 292
圖107. 花色薊馬 *Thrips coloratus* Schmutz (♀)：A. 前翅；B. 頭及前胸背板；C. 中胸與後胸背板；D. 腹部第8-10節背板.. 294
圖108. 腹毛缺薊馬 *Thrips extensicornis* Priesner (♀)：A. 前翅；B. 頭；C. 中胸與後胸背板；D. 前胸背板；E. 腹部第8-10節背板.. 295
圖109. 淡色薊馬 *Thrips flavus* Schrank (♀)：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板；D. 中胸與後胸背板；E. 腹部第8-10節背板.. 297
圖110. 褐花薊馬 *Thrips florum* Schmutz (♀)：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板；D. 中胸與後胸背板；E. 腹部第8-10節背板.. 299
圖111. 蓬萊薊馬 *Thrips formosanus* Priesner (♀)：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板；D. 中胸與後胸背板；E. 腹部第8-10節背板.. 300
圖112. 花薊馬 *Thrips hawaiiensis* (Morgan) (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 中胸與後胸背板.. 303
圖113. 網紋薊馬 *Thrips malloti* Priesner (♀)：A. 前翅；B. 頭及前胸背板；C. 中胸與後胸背板；D. 腹部第8-10節背板.. 305

圖114. 菊褐斑薊馬 *Thrips nigropilosus* Uzel (♀)：A. 前翅；B. 頭；C.前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第8節背板 307

圖115. 東方花薊馬 *Thrips orientalis* (Bagnall) (♀)：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板；D. 中胸與後胸背板；E. 腹部第8-10節背板 308

圖116. 南黃薊馬 *Thrips palmi* Karny (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭及前胸背板；D. 中胸與後胸背板；E. 腹部第7-10節背板 310

圖117. 唐菖蒲薊馬 *Thrips simplex* (Morison) (♀)：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板；D. 中胸與後胸背板；E. 腹部第8-10節背板 312

圖118. 蔥薊馬 *Thrips tabaci* Lindeman (♀)：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板；D. 中胸與後胸背板；E. 腹部第5-8節背板 314

圖119. 台灣薊馬 *Thrips taiwanus* Takahashi (♀)：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板；D. 中胸與後胸背板；E. 腹部第8-10節背板 .... .316

圖120. 刀豆薊馬 *Thrips vitticornis* (Karny) (♀)：A. 前翅；B. 頭；C. 前胸背板；D. 中胸與後胸背板；E. 腹部第8-10節背板 317

圖121. 日本煙草薊馬 *Thrips setosus* Moulton (♀)：A. 觸角；B. 頭與前胸背板；C. 中、後胸背板。(Umeya et al, 1988原圖) 319

圖122. 腎厥薊馬 *Octothrips bhatti* (Wilson) (♀): A. 前翅；B. 觸角；C. 頭；D. 前胸背板；E. 中胸與後胸背板；F. 腹部第1、2背板；G. 腹部第8-10背板 321

圖123. 雙異色薊馬 *Trichromothrips formosus* Masumoto & Okajima (♀)：A. 觸角；B. 頭與前胸背板；C. 腹部第6、7背板；(♂)：D. 腹部第9、10背板；E. 腹部第6腹板(Masumoto & Okajima, 2005 原圖) 323

圖124. 褐腹異色薊馬 *Trichromothrips priesneri* (Bhatti) (♀): A. 前翅；B. 頭與前胸背板；C. 頭；D. 前胸背板；E. 中胸與後胸背板剛毛；F. 腹部第2、3背板；G. 腹部7、8背板 324

圖125. 單毛薊馬 *Trichromothrips taiwanus* Masumoto & Okajima (♀)：A. 觸角；B .頭與前胸背板；C. 腹部第4、5背板；D. 雄蟲腹部第9、10背板；(♂)：E. 腹部第6腹板。(Masumoto & Okajima, 2005 原圖) 326

圖126. 黃羚異色薊馬 *Trichromothrips xanthius* (Williams) (♀): A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板 327

台灣薊馬生態與種類

－ 纓翅目 錐尾亞目 －

王 清 玲

前 言

薊馬屬於昆蟲綱中纓翅目(Thysanoptera)，本目是由A. H. Haliday於1836年所成立，以其翅的邊緣生有長而顯著的纓毛，爲其他各目昆蟲所無，故而名之。依其外型構造，尤以腹部末端之形狀及產卵管之位置與結構，而區分爲錐尾亞目(Terebrantia)與管尾亞目(Tubulifera)。纓翅目以往曾經又稱爲總翅目或胞腳目(Physopoda，Physapoda)，全世界薊馬已紀錄約5000種，其中約2000種是錐尾亞目，3000種是管尾亞目(Mound and Teulon, 1995)。

錐尾亞目與管尾亞目薊馬有不同的取食頃向，因而也影響牠們在人類經濟上的重要性。管尾亞目只有管尾薊馬科(Phlaeothripidae) 1科，其內所屬之寬薊馬亞科(Idolothripinae)主要爲菌食性種類，台灣約25種，棲於枯木、樹皮、腐葉、落石下，與苔蘚或腐生菌類共存；管尾薊馬亞科(Phlaeothripinae)植食性與菌食性種類各約40種，另有捕食性約10種，大多棲息於山林荒野等未開發地區的植物上，本亞目僅有少數是農作物害蟲，多數種類與農作物的關係較小。

錐尾亞目薊馬中的種類大部分屬於薊馬科(Thripidae)，本科包括網紋薊馬亞科(Panchaetothripinae)與薊馬亞科(Thripinae)，其中只有少

台灣錐尾亞目與管尾亞目薊馬食性與種類之比較

薊　　　馬	植食性	菌食性	捕食性	不　詳
錐尾亞目				
紋薊馬科 Aeolothripidae	0	0	2	
食孢薊馬科 Merothripidae	0	2	0	
薊馬科 Thripidae				
網紋薊馬亞科 Panchaetothripinae	23	0	0	
薊馬亞科 Thripinae	90	0	3	
管尾亞目				
管尾薊馬科 Phlaeothripidae				
寬薊馬亞科 Idolothripinae	0	25	0	
管尾薊馬亞科 Phlaeothripinae	39	40	10	6
總　　　計	152	67	15	6

數爲捕食性，絕大部份均爲植食性。另外紋薊馬科(Aeolothripidae)大部份爲捕食性，食孢薊馬科(Merothripidae)爲菌食性，但該兩科數目不多，在台灣僅各記錄了2種，因此錐尾亞目於人類農作的關係遠比管尾亞目密切。

以人類的利益爲標準，凡是植食性薊馬，其密度達到一定程度，即會對農作物有害，植食性薊馬發生密度高，即會成爲影響農作物收穫的重大害蟲，因而成爲農耕者欲防除之目標。農作物有害薊馬的界定隨其所依附生存植物之種類與價值而異，因時因地而有不同，也因對於被害程度輕重的標準看法不同而變化。全世界錐尾亞目薊馬中可稱爲農業害蟲的薊馬有超過百種，本書在第三章中列有曾經在台灣造成重大農作物損害的重要薊馬19種。

薊馬容易附著於農產品，國外

的薊馬可能隨農產品進口而侵入，以往已有很多薊馬隨農產品而擴散至台灣，隨著進出口貿易的愈加開放，薊馬侵入立足的機會比已往增加很多，有些於侵入後或許會成爲有害薊馬。有些發生於國外的重要農作物薊馬，台灣目前尚無分布，但其生存所需的氣候、溫度、寄主植物的分布等因素，台灣均具備，故另於第二篇中各相近之科或屬中，列有也可能於台灣發生的經濟性薊馬十餘種，作爲參考。

此外，尚有許多潛在的薊馬害蟲，隨時可能因外在環境或栽培制度的改變，或是其本身內在遺傳變異的緣故，由農業上不具重要性而轉變成爲重要害蟲，錐尾薊馬在農業上的重要性，是值得注意與關切的。

管尾與錐尾薊馬在生態上雖有許多相似之處，但亦各自有獨特的地方，錐尾亞目薊馬因與農業關係密切，故有關於其生態習性、爲害情形、防治方法等有較多的研究，本書內容介紹錐尾亞目生態習性與天敵、防治方法等，冀能增進對於錐尾薊馬之基本認識。

薊馬對環境的適應力強，只要有植物的地方，就有薊馬存在，依附植物或其腐植質而生，甚至也有水生薊馬，薊馬科中*Organothrips* spp.的數種薊馬，其體表的幾丁質具多孔性，可以靠體表細胞交換氣體，成蟲與幼蟲全期均能附著於水生植物水面下之部位而生存。台灣由南至北，自平地至高山，均有薊馬採集的記錄，且種類因愈來愈周延的採集與研究而增加。在1936年的調查中，台灣薊馬共紀錄錐尾亞目17屬46種(Takahashi, 1936)，至1993年整理紀錄爲錐尾亞目43屬93種(呂，1993)，作者於本書中則共紀錄錐尾亞目薊馬47屬120種。

除研究的持續性與採集的周密程度會影響該地記載薊馬的種類多寡外，一地區面積的大小、氣候屬於溫暖或冷涼，均爲影響當地薊馬種類記錄多寡的重要因素。台灣位居北回歸線上，兼具亞熱帶與熱帶之氣候，面積雖有限，但地形多變

化，山區佔地廣，自綿延的小丘至高聳的峻嶺，使得植物相與昆蟲相均複雜多變，相較於鄰近的中國大陸報導中國薊馬(亦包含台灣)有錐尾薊馬55屬150種，並且描述其中50屬110種(韓，1997)；韓國記錄14屬43種(Woo, 1974)；菲律賓記錄43屬87種(Reyes, 1994)；印度區包括印度、巴基斯坦、尼泊爾、斯里蘭卡等，共有124屬290種(Bhatti, 1990)，以面積而言，台灣錐尾薊馬種類可謂相當豐富。

以往對薊馬的採集不盡周全，相信仍有不少已存在但一直尚未發現的種類，有待研究與記錄。台灣的錐尾亞目薊馬，除本書記載之種類外，預期必然會隨著相關之研究而繼續增加。許多薊馬藉由本身的飛翔活動力或自然的風、氣流、水流等力量，或人類的活動攜帶，自發源地擴散，存在區域範圍廣大，分布有跨越數洲的。但也有許多薊馬呈區域性存在，成爲當地的特有種類，因此對於個別地區薊馬種類的研究，固然有利於湊合成爲對於世界薊馬之整體瞭解，亦可以助於明瞭當地區薊馬發生之特色。

總之，薊馬個體微小且又缺少鮮豔美麗的外形，以肉眼甚至無法區分種類，與人類農耕有關的薊馬，可能會受到比較多的注意，更多的非植食性薊馬，或植食性但發生密度低的薊馬，因對人類不具直接而明顯影響，以至於常被漠視。實際上經過深入瞭解後會發覺，薊馬在各種複雜的環境中，以眾多的種類，呈現多變的外型，以及豐富的生命現象。對於薊馬生態與種類的深入瞭解，無論在農作物害蟲防除上，或是生物學的探討上，均具有其價值與意義。目前我們所獲知的雖僅只是其中的部份，但是藉由持續而深入的發掘與瞭解，當能讓我們對薊馬眾多個體中所蘊含的豐富知識，有進一步的認識。

第一篇

錐尾薊馬之生態習性

生長發育與繁衍
薊馬對於植物的影響
造成農作物損失的薊馬
薊馬的天敵
農作物有害薊馬的防治
標本採集與製作
參考文獻

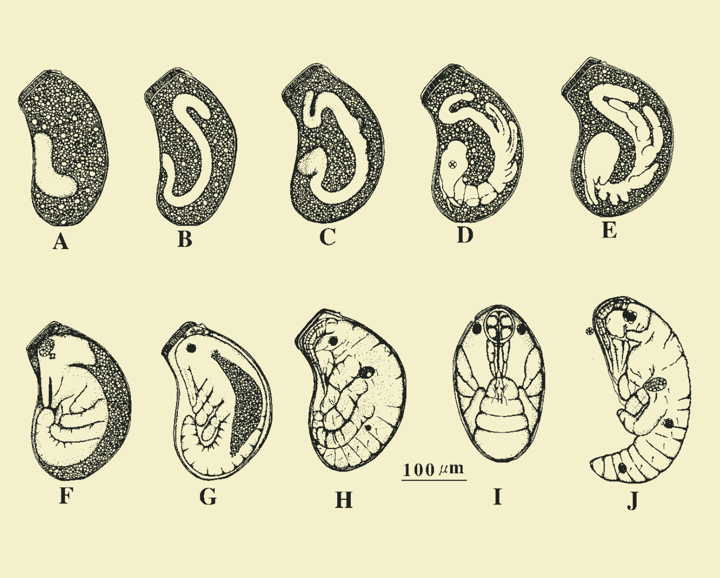
第一章 生長發育與繁衍

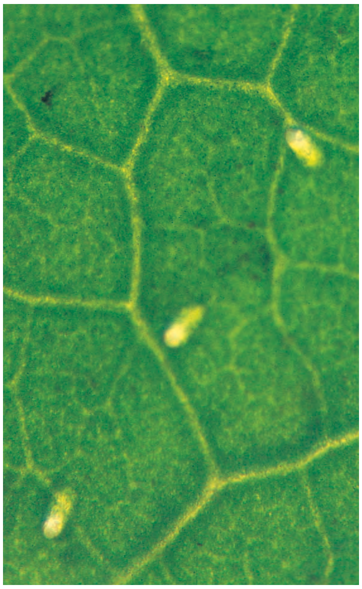
第一節 卵、幼蟲與蛹

卵 錐尾亞目薊馬的卵大多數爲灰白色，腎形，大小介於0.2-0.6 x 0.1-0.3 mm之間，腹面陷入，背面突出，頂端有卵蓋，卵的表面結構因薊馬種類而不同，可能平滑無紋，或具有突出的多角形網紋。錐尾亞目薊馬中以紋薊馬科(Aeolothripidae)的卵較爲特殊，黑褐色，頂端呈斜切狀。

卵殼具有硬度以保護卵於產出過程中及產出後不受外力傷害，並且保護其內胚胎免受環境中不利的溫度、濕度等影響。錐尾亞目薊馬的卵多產在植物組織內，全部沒入或是只餘卵頂一小部分在外，此種產卵習性，使卵的被寄生或被捕食率大爲降低，相較於將卵裸露在外的管尾亞目薊馬，更爲安全。

卵殼內層爲卵黃膜，卵黃膜內爲構成卵主成分的卵質及卵核。卵核經多次分裂與複製，利用卵質所提供的營養份，進行胚胎發育，逐漸分化形成身體的器官。





圖左 卵由胚胎發育至一齡幼蟲之經過 (Moritz, 1993)

A. 胚胎原初期 (embryonic primordium)，B. 胚帶 (germ band) 形成，C. 胚帶延伸，D. 附屬肢生成，E. 返腹胚期(katatrepsis)之前，F. 返腹胚期之後，G. 背部封閉，H. 即將孵化幼蟲之側面，I. 即將孵化幼蟲之正面，J. 初孵化一齡幼蟲。

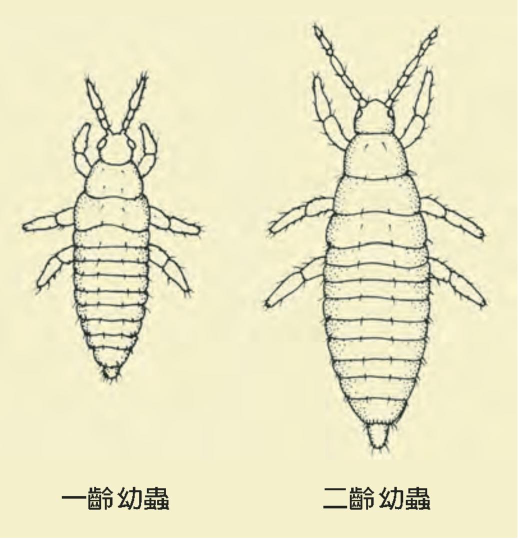
圖右 以暗視野攝影顯示產於葉片組織內的卵粒

幼蟲 胚胎發育成熟，破卵殼而出，成爲幼蟲。幼蟲有與成蟲相近似的頭、胸、腹部的體型，頭部的複眼僅由3、4個小眼(ommatidium)組成，沒有單眼，觸角與成蟲觸角形似，惟節數較少。胸部三對足長短形狀相近，無翅或翅芽。初孵化的幼蟲顏色較淡，呈灰白色，然後漸漸轉爲淡黃色、黃色、桔黃色或桔紅色，表皮層極爲薄弱，顏色近於透明，以至可透視其體內消化道，取食綠色植物的幼蟲，會在體背中央呈現一條綠色略彎曲的消化道線條。幼蟲口器與成蟲相同，爲銼吸式，由左大顎與左右二小顎形成口錐內的針管。

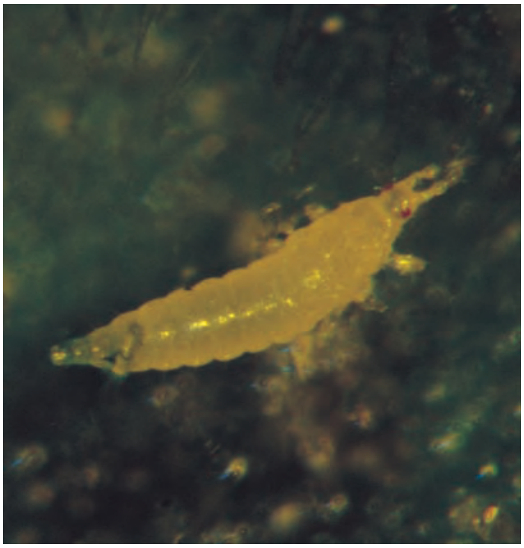
幼蟲一孵化就開始取食，多數薊馬幼蟲活潑好動，如常見的薊馬屬(*Thrips* spp.)、花薊馬屬(*Frankliniella* spp.)等幼蟲，不時穿梭爬行。通常網紋薊馬亞科的幼蟲行動較爲遲緩，如腹鉤薊馬(*Rhipiphorothrips cruentatus* Hood)，幼蟲與成蟲均靜止棲息於葉片，幾乎不大移動。但即使是很活躍的種類，幼蟲也只是爬行，並不會如成蟲般的彈跳。

錐尾薊馬幼蟲的生長期區分爲兩個齡期，第一齡幼蟲經過數日的發育後，會尋找一稍隱蔽的處所，蛻皮進入第二齡。第二齡幼蟲的體色、表皮結構、剛毛、觸角各節的形狀等，均與一齡幼蟲不完全相同。剛自舊皮層中鑽出的二齡蟲，體型可能還稍小於一齡末期，但很快的就取食生長而明顯超過一齡蟲的大小，最終會長至幼蟲的最大體型，準備化蛹。

幼蟲與成蟲棲所相同，生活習性相近，棲息地點或位置因其食性而定，植食性薊馬棲於植物花、葉或根部；菌食性薊馬棲息於腐朽樹皮隙縫內、枯枝落葉下；捕食性薊馬捕食其它蟎類或小昆蟲，依附於被捕食者而生存，隨獵物所在的寄主植物而棲息。



錐尾薊馬幼蟲之一般圖示



南黃薊馬幼蟲

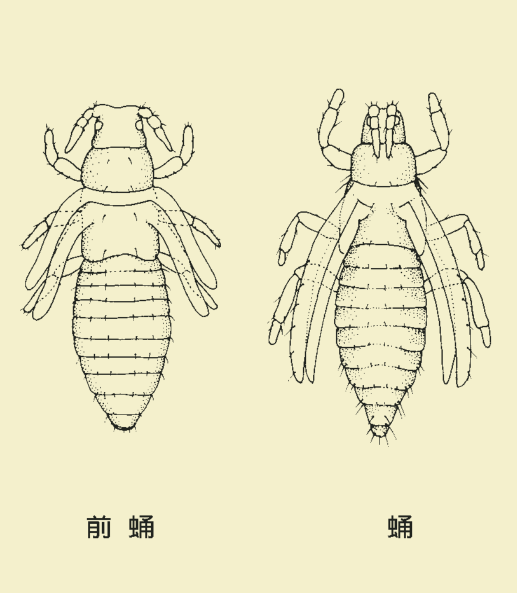
蛹 幼蟲發育至成蟲中間有一「靜止期」，以往均認為此時期主要是翅的長成與生殖系統的成熟，身體內部的結構變化不大，故稱之為「偽蛹期」(pseudopupa)，而將薊馬的變態歸類為漸進變態，或是介於漸進變態與完全變態之間的一種形式。

近期根據學者對數種薊馬的觀察，發現自幼蟲期與成蟲期之間，除了翅的出現與生殖系統的成熟外，在身體內部組織的肌肉系統、神經系統、消化系統等各方面均有巨大明顯的改變。在所謂的「靜止期」，薊馬幼蟲原有器官徹底地破壞、重組與再生，成蟲產生新的構造，體內結構的變化幅度甚大，認為薊馬的變態應屬完全變態(Moriz, 1995)。

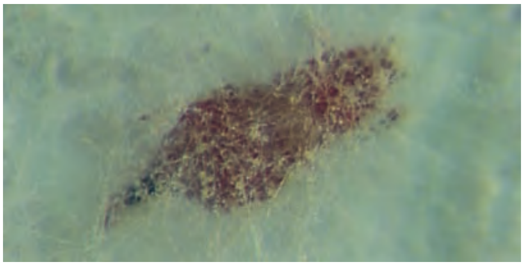
化蛹時老熟的第二齡幼蟲跳離植株，掉落在附近地上，鑽入土砂淺層中；或是直接在葉背、枝條隙縫等植株較隱敝處，蛻皮而成為前蛹(propupa)，前蛹期不再取食、排泄或爬行，除非受到驚擾，否則保持靜止不動。此時胸部背方出現顏色透明的翅芽，逐漸增長，前翅芽稍長，後翅芽略短，觸角分節較不明顯。

前蛹再蛻皮一次成為蛹(pupa)，此時觸角節數變得比前蛹期多，已經接近成蟲的觸角形狀，但是觸角不向前伸，而是向後貼於頭背，此時身體逐漸發育成熟，再蛻皮後即為成蟲。

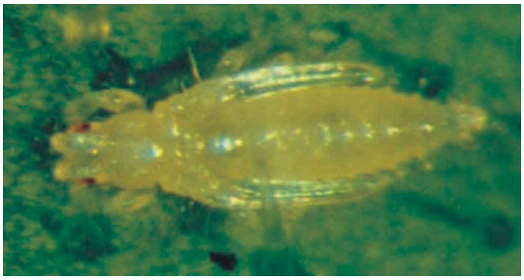
錐尾亞目薊馬大多為裸蛹，並不結繭，只有紋薊馬科之薊馬較為特殊，如*Franklinothrips vespiformis* (Crawford)、*Franklinothrips orizabensis* Johansen、*Aeolothrips fasciatus* (L.)等，老熟幼蟲在植株葉背以細絲結一層稀疏薄繭，不經前蛹期，而直接化蛹其中，此種化蛹時結繭的習性在薊馬中甚為獨特。



錐尾薊馬蛹期之一般圖示



紋薊馬科之蛹外有一層薄繭



南黃薊馬的蛹

第二節 發育期間

薊馬一生中各時期發育所需時間長短，因薊馬本身特性以及寄主植物、溫度、光線等外在環境條件而異。南黃薊馬(*Thrips palmi* Karny)在恒溫箱中以茄子爲寄主，自15℃至30℃的發育速度隨溫度升高而增快，在各溫度下，卵期、幼蟲期、蛹期的長短大致相近，卵至成蟲的總發育期間於15℃時需要43.5日，至30℃時縮短至不及9日，在各溫度下卵普遍孵化成功，總存活率則以25℃最高，此溫度時卵、幼蟲、蛹等各時期均全部存活。南黃薊馬是茄子的重要害蟲，發生密度高，本恒溫試驗足以顯示該薊馬在茄子上的旺盛生命力。

當環境相同，南黃薊馬兩性生殖所產子代的卵期、幼蟲期、蛹期的長短與存活率，不因其性別而有差異，雌雄幼蟲間完全相同。子代的發育亦不因其親體生殖方式而有不同，如孤雌生殖所產的雄蟲，以及兩性生殖所產的雄蟲，在相同環境條件下的發育速率與存活率間並無差別(王與朱，1990)。

大多數重要農作物薊馬，均曾於試驗室內進行過飼養試驗與生活史觀察，有單一個溫度或數種溫度下之發育期間與壽命、產卵數等資料(如次頁表)。台灣的蔥薊馬因僅行孤雌生殖，並無兩性生殖個體的存在，故資料所列均爲孤雌生殖個體。腹鉤薊馬除兩性生殖外，亦曾有孤雌生殖個體的生活史觀察。其他種類薊馬生活史的觀察則以行兩性生殖薊馬的生活史爲重點，較少論及孤雌生殖的部分。錐尾亞目薊馬在約25℃時，通常卵期2-10日，幼蟲期4-10日，蛹期2-5日。低溫或高溫可能延長發育所需期間，或不利於成蟲產卵，此表中並未列出薊馬的存活率，然而不利於發育的溫度通常亦伴隨著較高的死亡率。同種薊馬於數個不同溫度下的觀察資料，可以比較顯示出有利於該種薊馬發育與繁殖的溫度，因而推測該薊馬可能猖獗的時期或季節，並因此而估計田間薊馬防治的適當時機，或是計算有效率噴施農藥的間隔與頻度等。

南黃薊馬於不同溫度之發育期間與存活率

溫　度 (℃)	卵　期 (日)	孵化率 (%)	幼蟲期 (日)	存活率 (%)	蛹　期 (日)	羽化率 (%)	總發育期 (日)
15	15.8±0.4	100	15.5±0.7	70	13.3±0.6	60	43.5±0.5
20	9.8±0.3	100	6.9±0.2	85	5.6±0.9	60	22.7±1.0
25	4.4±0.5	100	4.9±0.7	100	4.2±0.4	100	13.5±0.7
30	3.6±0.5	100	2.9±0.1	73	3.0±0.0	60	8.9±2.0

每溫度起始觀察蟲數：20
寄主植物：茄子
恒溫箱光照：12：12
飼養方法：王與朱，1989

數種重要農作物薊馬在不同溫度下發育期間與產卵數摘記

薊馬種類	溫度℃	寄主植物	卵 期（日）	幼蟲期（日）	蛹 期（日）	成蟲壽命（日）	總產卵數**	文 獻
台灣花薊馬 *F. intonsa*	16	香蕉花				47.6	37.5	
	22					24.5	24.7	
	28					33.7	53.9	
	34					27.5	46.3	湯, 1976b
	均溫21*	香蕉花	4.0	5.3	3.2			
	均溫24.1*		3.0	4.1	3.0			
	均溫25.2*		2.1	2.9	3.0			
	均溫28.6*		2.9	4.1	2.0			
	均溫30.7*		2.0	2.9	2.0			
	均溫34.0*		2.0	2.0	2.0			湯, 1976b
玉米薊馬 *F. williamsi*	28	玉米葉	3-5	4-5	7.0			王, 1996b
豆花薊馬 *M. usitatus*	16	大豆葉	7.3	8.5	5.9	22.0	12.3	
	20		10.2	10.5	6.9	30.4	32.6	
	24		3.4	5.7	3.4	13.1	10.0	
	28		2.3	4.6	2.1	12.6	16.5	
	30		2.4	-	-	-	-	Chang, 1987
腹鉤薊馬 *R. cruntatus*	16	蓮霧葉		27.7	10.4	23.8-29.8		
	20			20.5	8.2	31.5-34.6		
	24			12.1	4.4	16.6-22.5	11.0-13.1	
	28		13.2	9.2	3.3	21.9-22.7		邱, 1984
	15	葡萄葉	-	28.8	15.8	31.8		
	20		12.8	17.8	8.0	25.0		
	25		9.6	9.4	4.1	22.2	26.4-28.4	
	30		7.8	8.4	3.1	18.8		施, 1989
小黃薊馬 *S. dorsalis*	23-30*(5-7月)	茶嫩葉	5-6	4.0	3.0	30.0	45.0	
	13-26*(3-4月)		10	7.0	9.0	32.0	62.0	陳, 1984
蔥薊馬 *T. tabaci*	16	蔥葉	9.5	8.9	8.8	10.8	11.2	
	21		7.5	6.8	7.3	10.8	11.8	
	24		5.4	5.0	4.4	10.4	13.1	呂及李, 1987
花薊馬 *T. hawaiiensis*	20	香蕉花	4.7	6.5	3.2	23.4	62.6	
	25		3.0	3.8	2.8	13.8	33.5	
	30		1.9	2.7	2.3	16.6	29.0	湯, 1974
唐菖蒲薊馬 *T. simplex*	16	唐菖蒲葉	13.2	14.0	9.6	26.2	229.4	作者資料, 2001
	28		5.5	3.2	3.4	9.2	45.8	
中國薊馬 *H. chinensis*	20	青相花	10.3	25.3	8.9	82.1	78.6	
	25		4.4	14.4	5.5	85.5	63.5	
	30		4.6	9.3	4.1	29.8	67.3	王, 1996a

* 於室溫下進行之觀察，所列均溫爲發育期間之平均溫度，其餘未註 * 者爲恆溫。

** 本表所列均兩性生殖。

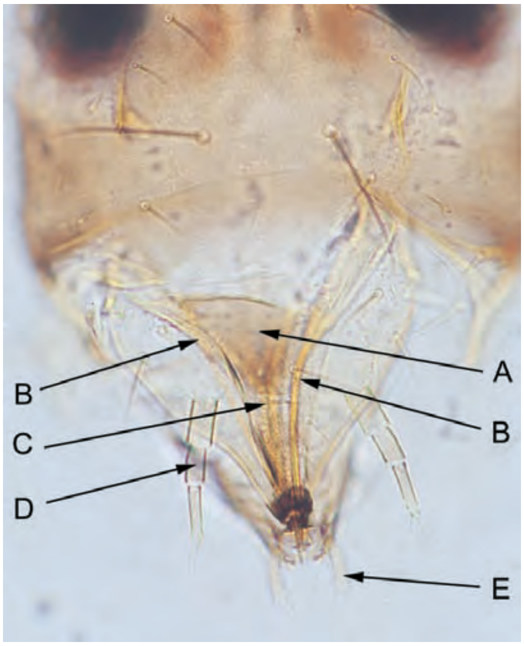
第三節　成　蟲

薊馬成蟲外形特徵是種類鑑別的重要依據，眾多種類的薊馬，在大致相似的體型下，其實蘊含著多變的細部特徵。成蟲體型極為細小狹長，像是針尖，通常長度僅 1 mm 左右，身體外觀呈黃色、黃褐色、或黑褐色，雌、雄蟲身體外型相似，但雄蟲體型較小，顏色稍淡。表皮平滑，或是身體全部或部分表皮布有突起之網紋，不同種類薊馬表皮幾丁化程度不一，由堅實強硬至薄弱柔軟都有。

頭部有複眼與單眼，多數薊馬複眼由40-60個小眼組成，除少數生活於黑暗中的種類，如食孢薊馬屬(*Merothrips* spp.)，複眼退化至僅餘少數幾個小眼。一般薊馬具有3個單眼，在兩複眼間呈前一後二的三角形排列，有些食孢薊馬無單眼。網紋薊馬亞科頭後方有一頸區(neck area)，明顯縮陷或與頭幾乎同寬。

薊馬的口器成圓錐狀，稱為口錐，在頭部顏面之末端，不取食時向後伸至

在茄葉上的南黃薊馬成蟲



錐尾薊馬的口器構造

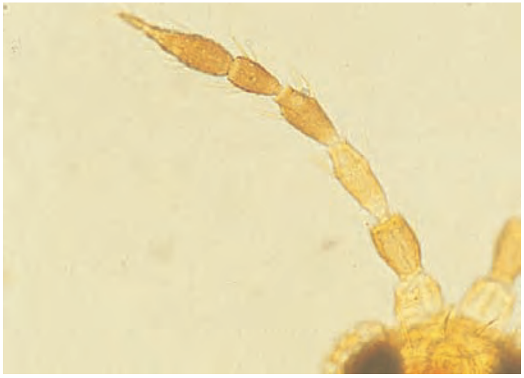
A：上唇 (labrum)
B：小顎針 (maxillary stylet)
C：大顎針 (Mandibular stylet)
D：小顎鬚 (maxillary palpus)
E：下唇鬚 (labial palpus)

前胸與二前足之間。口錐上方爲上唇，兩側爲小顎基(maxillary stipe)，下方爲下唇，小顎基與下唇各生小顎鬚與下唇鬚，取食時這些附鬚向左右二方觸及食物表面，幫助獲得感覺，以便將口器插入適當的取食點。口錐最末端由左右二側舌(paraglossae)包合成口錐唇，除保護其內的口針外，其上生有多數感覺錐，負責取食時嗅覺與味覺作用。

口錐內藏可伸縮的口針，一支大顎針(mandibular stylet)由左大顎變形而成，其功能在於刺穿植物表層，製造供取食之開口，大顎針本身並無開口或溝管，因此無法取食。另有二支稍細弱的小顎針(maxillary stylet)，由左右小顎變形而成，小顎針互相包合，形成吸管狀，基部連結頭部的吸吮肌肉與唾液腺，小顎針伸入大顎針在植物表面所製造的開口，即可吸食植物汁液。薊馬口器與其它刺吸式昆蟲口器不同點主要爲：1.右大顎退化，只餘左大顎特化成針狀，但此針不具開口，只負責刺孔。2.吸食的口針只由兩個小顎特化形成。

觸角6-10節，生有數目不等的感覺器或是感覺錐，爲極重要的感應接收器。有些種類雄蟲的觸角有性二態(sexual dimorphism)的情形：觸角節數變少，某些節發生外型變化，或是增長膨大、或是表面多毛，例如金雙毛薊馬(*Mycterothrips auratus* Wang)與灰斑雙毛薊馬(*M. ravidus* Wang)，雄蟲觸角構造迥異於雌蟲，其第5、7、8節短小，第6節特長而密生長毛。淡腹額伸薊馬(*Plesiothrips perplexus* (Beach))雄蟲觸角第4-6節均特長，成棍棒狀，並有許多細長毛，與雌蟲觸角不同。

前胸是與身體其他部分分離的，有單獨的背板與腹板，中胸與後胸則愈合爲一，兩背板之間只餘一條接合縫，中、後胸背板有數目不等之感覺孔，在後胸中央的或稱鐘狀感覺器(campaniform sensillum)。中、後胸腹板或完整愈合爲一塊，或全部或部分左右分開成爲兩部分。足部的特化較少，有腿節、脛節以及跗節1-2節，跗節生有胞囊(bladder)，可以幫助穩定爬行於物體



金雙毛薊馬雌性觸角

金雙毛薊馬雄性觸角

表面，或是幫助跳躍。

多數薊馬有兩對翅，翅狹長透明。錐尾亞目薊馬前翅有上、下翅脈，脈上生有脈毛，管尾亞目則缺翅脈與脈毛。前、後翅後緣的纓毛多而細長，可以增加翅伸展開來的面積，有助於飛行或是隨同空氣飄浮，薊馬漂浮飛行的高度與距離隨氣流強弱而定，曾有在三千公尺以上高空採得的紀錄(Lewis, 1995)，其本身飛行能力並不強，隨空氣漂浮卻使其可以到達遠方。成蟲因翅的有無分爲有翅型、短翅型、無翅型，翅型因薊馬種類與性別而異，一般以長翅型薊馬較普遍，只有少數薊馬無翅或短翅。某些種類薊馬同時有二、三種翅型的個體存在，如粟帶薊馬(*Anaphothrips sudanensis* Trybom)雌蟲有長翅型與短翅型存在，長翅型的前後翅正常，短翅型前翅退化，只餘短小的鱗瓣，或縮短至基部成一短小的橢圓形翅，無後翅。青蔥薊馬(*Thrips alliorum* (Priesner))雌蟲長翅型，雄蟲短翅型或無翅型。又如菊花薊馬(*Microcephalothrips abdominalis* (D. L. Crawford))雌蟲長翅，雄蟲有長翅型與短翅型，短翅者只餘鱗瓣。少數生活於土壤或黑暗處的食菌薊馬，因不需飛翔，故翅退化而消失。

腹部長圓筒型，共分10節，第一節的前端與後胸後端接合，縮小成三角形，其後各節逐漸增大，通常以第4-6節最寬，然後再漸次窄縮。雌蟲腹部腹面第8節自兩側生出有鋸齒狀邊緣的產卵管，向中央聚合後，一直延伸至第10節

短翅型薊馬

末端或是更長，此與管尾亞目無產卵管且腹部末端成圓管狀的情形，明顯不同。第9節背板可能生有1-2對感覺孔。網紋薊馬亞科(Panchaetothripinae)的腹部生有較多的特化物，例如微刺、圓瘤團(areolae)等物，且腹部末端並不一定完全的左右對稱。

雄蟲腹部第2-7節的全部或其中數節腹板中央可能生有腺室(glandular area)，腺室大多呈扁橢圓形或啞鈴形，僅少數爲圓形。爲便於與雌蟲交尾，雄蟲腹部末端第9、10節背板與腹板的剛毛可能有變粗變硬、或特化成矛狀毛的情形，跳薊馬屬(*Scirtothrips* spp.)的雄蟲腹末還有特化成鉤狀的骨化物，特稱爲鐮鉤(drepanae)，外觀十分明顯。

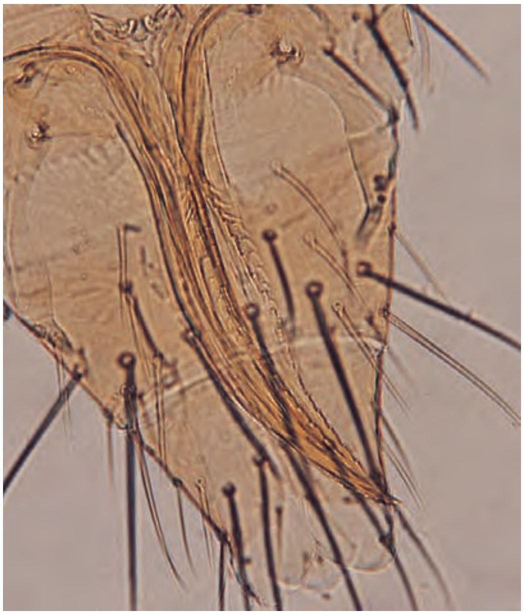
第四節 生殖系統與生殖方式

雄蟲腹部末端第6-8節內部有左右兩個睪丸(testis)，錐尾亞目薊馬雄蟲睪丸常呈棍棒狀，所產生的精原細胞(spermatozoa)，經由輸精微管(vas deference)至儲精囊(seminal vesicle)，經由射精管(ejaculatory duct)而排出體外。射精管通常連接一對或數對附腺(accessory gland)，精子於射出前先與附腺分泌物混合。

雌蟲腹部左右兩邊各生有一個卵巢(ovary)，含有數條輸卵管(ovariole)，管內含多數漸次成熟的卵原細胞(oocyte)，卵巢連接產卵管(oviduct)，愈接近產卵管一端的卵原細胞愈成熟且體積愈大，產卵管中間的某一處會連接著儲精囊(spermatheca)。如為兩性生殖，則成熟的卵子經過產卵管時與儲精囊送出的精子結合，產出即為受精卵。正值產卵時期的雌蟲，腹部大部分空間均被即將成熟的卵所佔據。

薊馬的生殖方式包括兩性生殖(sexual reproduction)與孤雌生殖(parthenogenesis)。自從二十世紀初期觀察發現一種管尾薊馬*Haplothrips verbasci* (Osborn)的未交尾雌蟲亦可產卵，並發育為新個體，首度證實薊馬有孤雌生殖的能力(Shull, 1917)，其後有關薊馬孤雌生殖現象的研究報告即不斷出現。至今已證實依據薊馬孤雌生殖所產後代的性別，可將其孤雌生殖方式區分為：產雄

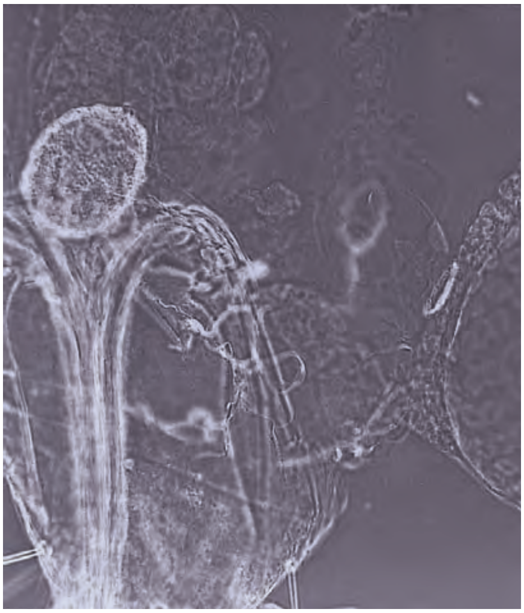
左：雄蟲腹部末端之外生殖器。
右：雄蟲腹內有左右兩支睪丸，通常棍棒狀，桔黃色。



雌蟲產卵管由第8腹節兩側生出，向中央聚合成為有鋸齒邊緣的管狀。

南黃薊馬雌蟲有8條輸卵管，連接於產卵管。

輸卵管愈近末端，卵子愈成熟。



產卵管連接儲精囊，成熟的卵子經過產卵管時與儲精囊送出的精子結合，產出受精卵。

性孤雌生殖(arrhenotoky)、產雌性孤雌生殖(thelytoky)、產雙性孤雌生殖(amphitoky)等型式。薊馬繁殖方式不一，不同種類薊馬，或即使是同種薊馬在不同生存條件下，均可能以不同的生殖方式繁衍後代。

產雄孤雌生殖的薊馬所產子代全為雄蟲，如*Chirothrips mexicanus* D. L. Crawford，*Frankliniella fusca* (Hinds)，*F. insularis* (Franklin)，*F. schultzei* (Trybom)，*F. tritici* Fitch，*F. intionsa* (Trybom)，*F. occidentalis* (Pergande)，*Microcephalothrips abdominalis* (D. L. Crawford)，*Rhipiphorothrips cruentatus* Hood，*Scirtothrips citri* (Moulton)，*S. dorsalis* Hood，*Scolothrips sexmaculatus* (Pergande)，*Thrips simplex* (Morison)，*T. hawaiiensis* (Morgan)，*T. palmi* Karny，*Haplothrips verbasci* (Osborn) (管尾)，*H. chinensis* (Priesner) (管尾)，*Liothrips oleae* Costa(管尾)等。產雌孤雌生殖的薊馬包括*Anaphothrips obscurus* (Muller)，*Caliothrips indicus* (Bagnall)，*Heliothrips haemorrboidalis* (Bouche)，*Hercinothrips bicinctus* (Bagnall)，*Thrips tabaci* Lindeman，*Haplothrips gowdeyi* (Franklin)(管尾)，*H. tritici* (Kurdjumov) (管尾)等。產雙性孤雌生殖的薊馬所產子代雌雄性均有，如*Anaphothrips sudanensis* Trybom，*Chaetanaphothrips orchidii* (Moulton)，*Selenothrips rubrocinctus* (Giard)等(Lewis, 1973; Ananthakrishnan, 1990)。

錐尾薊馬中幾種重要的農作物有害薊馬，均能行產雄孤雌生殖，因此雌蟲在個體密度極低時，亦能產下雄蟲，增加交尾機會。因孤雌生殖所產全是雄蟲，單靠此種生殖方式無法維持族群長久的繁衍，故必須與兩性生殖同時存在。亦即在未交尾時，雌蟲即單獨產下未受精卵，發育為只具單套染色體的雄蟲；若經交尾，則雌蟲可以產下受精卵，發育為具雙套染色體的雌蟲。

但兩性生殖的交尾雌蟲所產並非全部都是雌蟲，親代雌蟲會控制卵的受精情形，使其中一部份卵受精，發育為雌

南黃薊馬雌蟲於不同溫度之壽命與產卵數

溫 度(℃)	產卵前期（日）	壽 命（日）	產卵數（粒）
15	37.0±1.4	71.3±5.3	7.0± 1.4
20	10.0±0.5	63.5±3.5	18.1± 5.5
25	6.5±2.4	29.7±9.0	34.5±10.4
30	3.0±0.2	13.4±0.8	15.6± 4.5

每處理觀察蟲數：35對　　恒溫箱光照：12：12
寄主植物：茄子　　養蟲方法：王與朱，1989

蟲，另一部份卵仍保持未受精狀態，發育爲雄蟲。如此便產生有雌蟲亦有雄蟲的後代，而使族群繼續不斷的繁衍。此種孤雌生殖無法單獨存在，又稱爲兼性孤雌生殖(facultative parthenogenesis)。

產雌孤雌生殖的雌蟲，所產的卵全未受精，未受精卵能發育爲雌蟲，因此周圍的同一族群中所有個體，無論是親代或子代，均爲雌蟲，會形成一個全雌性的族群。

發育成熟的雌蟲，體內生殖系統開始孕育卵子，腹內同時含有數粒處於不同發育期的卵，待漸次成熟後，逐一產出體外。產卵主要在白天，以南黃薊馬爲例，以雌蟲腹內成熟卵的數目，估計其產卵時刻，於12:00-16:00半數以上雌蟲腹內有成熟卵粒，尤以14:00-15:00腹內含有成熟卵的比例最高，58-100%的雌蟲腹內含成熟卵(王等，1989)，故此時爲其主要產卵時刻。產卵的日周性也與成蟲的日周活動時間相符，成蟲在一日中以8:00-17:00較喜飛翔，其中夏季又以15:00-18:00；冬季以14:00-15:00最多(竹內等，1983)。成蟲活躍飛翔的時刻亦爲產卵較多的時刻，而尋找產卵場所，可能就是促使其飛翔的主要原因。

生活史的觀察常因選用的寄主植物不同，或是採用的養蟲方式不同，而影響所得的數據，尤以成蟲壽命與產卵數受試驗方法的影響甚大，同種薊馬很可能於不同作者的試驗中表現有所差別。本書第10頁的表中所列台灣數種重要薊馬於試驗室條件下的成蟲壽命與產卵數，可作爲該種薊馬於田間發生情形的參考。產卵的適溫範圍因薊馬種類而異，同種薊馬產卵數會因溫度高低而有很大差別。於15-34℃溫度範圍內，產卵數因薊馬種類與所處溫度而不同，每雌蟲一生總產卵數，可能自十餘粒至二百餘粒。例如南黃薊馬於25℃產卵較多，而原先較適應於溫帶氣候的唐昌蒲薊馬，於16℃產卵二百粒以上，至28℃降至只產45粒；豆花薊馬、花薊馬、中國薊馬均於20℃低溫時的總產卵數高於25或30℃時；台灣花薊馬則以28與34℃之高溫時，產卵比16或22℃爲多。

第五節　性比率與性別調節

有的薊馬在不同地區之性比率差異頗大，如蔥薊馬(*T. tabaci*)以產雌孤雌生殖爲主要生殖方式，在大部分地區只有雌蟲，如在夏威夷調查1000隻雌蟲才發現1隻雄蟲(Sakimura, 1932)；在Sudan調查3000隻雌蟲發現1隻雄蟲(MacGill, 1927)；在台灣於1984-1986三年期間，每週至田間不施藥蔥田採樣蔥薊馬，蒐集田間消長資料，結果均未發見雄蟲(呂與李，1987)。但是在少數地區亦發現有雄蟲存在，如在其原產地的東地中海區及伊朗，雌雄性比約1：1，在蔥薊馬後才來向外擴展分布的地區，就只有雌性或是絕大多數爲雌性，此可能爲蔥薊馬原先爲兩性生殖，後來隨著分布擴散，爲加強本身對新環境的適應力，減少交

尾障礙，發展出來不需交尾的生殖方式(O'Neill, 1960)，因此在不同區域，可能依演化的情形，分別有蔥薊馬的兩性生殖品系與產雌孤雌生殖品系存在。

蔥薊馬可能是比較極端的例子，多數薊馬均同時有雌、雄蟲存在，但是隨當時的環境條件，雌、雄蟲的個體數目亦可能呈現不同的比率變化。香蕉花薊馬(*T. hawaiiensis*)在屏東地區發生嚴重，於1971-1973三年期間，於17-32℃的室溫下以香蕉花爲食物與產卵介質，共計連續觀察43世代，各世代性比率0.2-8.8，平均1.3。於定溫下飼養，則20℃時性比率2.4，25℃性比率1.1，30℃性比率0.8，雌蟲比率有隨溫度升高而減少的現象(湯，1974)。腹鉤薊馬(*R. cruentatus*) 於屏東蓮霧田間調查性比，冬季雌雄性比爲4，夏季則爲1.5， 顯然冬季多雌蟲(邱，1984)，並與香蕉花薊馬性比與溫度變化的情形相似。

兼性孤雌生殖的薊馬，在田間發生的初期，因密度較低，一般均是雄蟲數目比雌蟲多，這是由於雌蟲均行孤雌生殖，以致所生後代均爲雄蟲，而僅有極少數的兩性生殖發生。但隨著蟲數逐漸增加，雌蟲交尾的機會漸增，而兩性殖蟲數目會遠遠超過雄蟲，然後隨著食物的日漸短缺，薊馬棲群又降，此時雄蟲漸少，而雄蟲又稍回昇。故田間薊馬雌雄性比是隨著其發生與環境而變動的，並且其間的差異可以很大。例如田間採樣調查香蕉花薊馬成蟲性比率，每月調查一次總計23次，平均性比率爲11.3，而每次的性比率變異大，自0.6-55.7均有(湯，1974)。

除了生殖方式以及季節、溫度等因素影響性比之外，南黃薊馬雌蟲有依交尾情況調節其產卵性別的現象，交尾雌蟲所產子代的性比率(雌/雄)，因交尾的先後而有不同。羽化後首日即交尾的雌蟲，交尾一次後一生均可產出雌蟲，於第1、2產卵日所產以雄蟲比例較高，此後雌雄蟲以不規則比例間互生出，總平均一生所產雌雄蟲比值1.8。羽化後先行孤雌生殖，至第4-9日才交尾的雌蟲，於交尾後產下的後代以雌蟲占多數，自交尾以後所產後代總數的雌雄比值平均3.6，於交尾後5日內所產後代雌雄比值平均更高達4.9 (王與朱，1990)。顯示雌蟲對所產子代有性別分配現象，當雌蟲於交尾前已經產下許多雄蟲，一旦因交尾而獲得精子後，立即大量產出受經卵而發育爲雌蟲，因而出現雌蟲突然增加的現象，此時雌蟲發育成熟即可與雄蟲交尾，故能加速進行兩性生殖的速度，有利於族群繁衍。

南黃薊馬雌蟲對於所產子代之性別調節(王與朱，1990)

雌蟲交尾日(雌蟲數)	子代 (個體數)	性比（雌／雄）
羽化後第1日交尾 (20)	全部子代 (862)	1.8
羽化後第5-9日交尾 (12)	全部子代 (275)	3.6
	前5日子代 (202)	4.9

第二章　薊馬對於植物的影響

植食性與捕食性薊馬生存於植物上，薊馬的活動對植物產生直接或間接的影響，這些影響對植物可能是有益的，也可能有害，影響的程度視薊馬與植物種類而不同，因薊馬發生密度而異，也受環境條件所左右。

第一節 有益於植物

一、傳播花粉

無論食葉性或食花性薊馬，至開花期間均會在花部發現其成蟲，成蟲飛至花部取食花粉或花蜜，可以幫助植物授粉。薊馬蟲體細小使之得以在花苞展開前，提早進入其內，進行傳粉，提早授粉時間。薊馬在體表面黏附了許多花粉顆粒，隨薊馬穿梭往來於花間，而達到傳粉的目的。一隻薊馬所能攜帶的花粉可能有限，但當薊馬發生至相當數目時，則可增加傳播花粉的效率。

二、捕食植物害蟲

捕食性薊馬主要捕食身體小而柔軟的昆蟲，如初齡的蚜蟲、粉蝨、木蝨，乃至其它的薊馬，以及各種蟎類。薊馬科中最主要的捕食性薊馬是食蟎薊馬屬(*Scolothrips* spp.)，捕食蟎類的卵，以及幼蟎、若蟎或成蟎，六點食蟎薊馬(*S. sexmaculatus* (Pergande))在25℃左右，自卵發育至成蟲約兩週，成蟲壽命超過一個月，產卵二百多粒，幼蟲發育期與成蟲期可分別捕食數十隻至數百隻葉蟎(Gilstrap and Oatman, 1976)，在田間自然存在的食蟎薊馬有減少植物上有害蟎類密度的作用。紋薊馬科中凶薊馬屬(*Franklinothrips* spp.)有捕食性薊馬，如*F. vespiformis* (Crawford)捕食蚜蟲、粉蝨、葉蟎等，在台灣南部普遍存在，*F. orizabensis* Hohansen於美國加州自然存在，並且有大量繁殖生產的研究，以供防治害蟲之用(Hoddle *et al*., 2001)。此類捕食性薊馬本身不爲害植物，其存在減少植物受害蟲侵犯的機會，可以視爲對植物的保護。

第二節 直接傷害植物

一、取食傷害

植食性薊馬需要自植物吸取養分，其取食的行爲，直接造成寄主植物損傷。薊馬幼蟲與成蟲在植物上取食時，口器刺入的深度依薊馬種類及其口器的彈性而異，一般約 20-50 μ 。開始時上下搖動頭部，以大顎針刺開表皮，繼之以小顎針置於開孔處，靠口部肌肉收縮，吸取汁液。成蟲與幼蟲吸食的效率頗高，平均每小時吸食量就可達到本身體重之10-20% (Lewis, 1995)。棲身於葉背的薊馬，首先破壞下表皮與表皮內的

海綿組織，接著破壞柵狀組織，吸食處的葉肉細胞中空或完全消失，吸食產生的間隙填入空氣而成銀白色，最後整個葉肉組織崩解。

除了直接吸食破壞，薊馬取食的同時亦向植物分泌唾液，分泌液的成分對植物細胞有某種刺激性，使植物細胞畸形發展，刺激的強弱因薊馬與植物種類而異，唾液刺激性強的就容易在被害株上形成較明顯的被害徵狀。以直接吸食加上唾液刺激，以致薊馬密度稍高，就會對植物產生很大傷害。

二、產卵傷害

薊馬雌蟲的卵經由腹部末端的產卵管而產出，產卵管末端尖銳且邊緣成鋸齒狀，於產卵時切割刺入植物表層，將卵埋於植物組織中。產卵管的刺入及產卵行爲使植物產生傷口，被產卵處的植物細胞直接被破壞。經過數日後幼蟲孵化鑽出，而卵殼仍留於植物組織中，這些因素均使植物細胞受到不同程度的傷害。

三、植物被害徵狀

植物的被害徵狀，視薊馬與植物種類而有不同，在植物不同部位上，亦會出現特殊的被害徵狀。

花卉 植物的花部因生有花粉與花蜜，吸引蜜蜂、花虻、蠅類、蛾蝶等善於飛翔的昆蟲，不時來往於花朵間採取花粉與吸食花蜜，更有一些小型的昆蟲直接棲息於花器內，於此生存並且產卵繁殖，例如甲蟲、椿象、蠅類、薊馬等。對於一般食用作物之生產，存在於花部的害蟲，並不影響莖葉的生長，對果實與種子的生產亦無大礙，甚至有幫助授粉之功能，鮮少認爲需要重視或是予以防治。

自從栽種觀賞花卉成爲一項受重視的高價值產業，存在於花部的一些小蟲，即足以造成花卉外觀的重大瑕疵，花卉害蟲遂受到較多的重視。薊馬是花部最常見的昆蟲，爲害植物花卉的薊馬以口器在花部銼鋸製造開口，並將小顎針伸入內部吸取汁液，吸食處花瓣脫色，呈不規則灰白斑，此傷痕在顏色較深的花上因顏色對比明顯，尤其顯著。雌蟲以產卵管刺破表皮層，將卵產於花瓣組織內，產卵處表面易發展成圓斑狀傷痕，花苞時期造成的微小傷痕，於花朵盛開後在充分伸展的花瓣上會更加明顯。至於花期較長的植物，薊馬除使花瓣脫色與扭曲變形外，因有多數蟲體長期存在花朵附近，產生的皮蛻、排泄物、分泌物等，形成污穢的外觀，對於觀賞植物的花卉價值，影響尤其大。

開花時期花部聚集的薊馬如達到相當數目，通常至花朵凋零時，仍會有少數成蟲或無飛翔能力的幼蟲殘留，此時薊馬將直接危害新形成的幼果，對於以果實生產爲主的作物之影響，另於「果實」之被害徵狀中詳述。

葉片 薊馬的吸食使表皮內層原本飽滿的細胞空虛萎縮，表皮隨之皺縮變形，葉片因而伸展不良，扭曲變形，表面也可能形成各種突起或凹陷等畸形物。薊

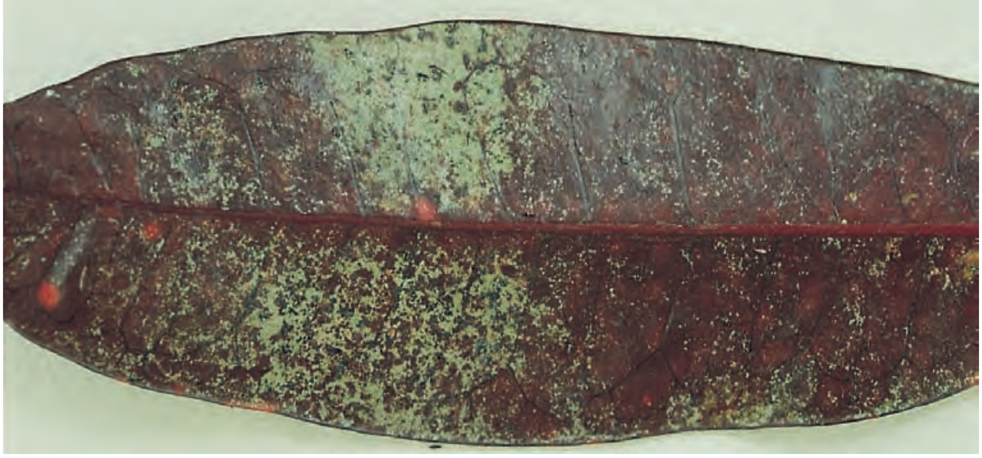
火鶴花被害部位灰黃色，表面硬化、緊縮。

洋桔梗花瓣產生灰色斑，不規則線狀或是塊狀。

嘉得麗亞蘭被害花瓣萎凋，產生灰白至褐色斑。

繡球花幼苗心葉被害嚴重，葉緣出現黃色硬化現象。

蓮霧葉片背面產生灰褐斑，並有黑色黴菌滋生。



變葉木葉背薊馬吸食處有失色現象。

馬取食過的葉片不再鮮綠而轉爲黃白色，有的植物會在表面呈現銀色膜狀，這是因爲內部細胞已空，並有空氣在其中的緣故；時間一久，薊馬所在的葉片背面出現紅褐色的銹斑，正面則呈灰白色；嚴重時甚至有灼傷般的焦炙狀。如有眾多的薊馬取食，則整個葉片枯萎。

若薊馬有爲害新葉的習性，則作物被害後，初期所顯示的徵狀多表現在芽端，長出的新葉變形扭曲，顏色黃綠或灰綠，漸漸較成熟的葉片出現白斑或黃斑。到了受害末期，全部葉片有更多的白斑或黃斑，葉片轉爲黃褐色、然後枯萎，芽端莖葉萎縮，停止伸長。

薊馬的爲害在某些植物上會形成蟲癭，蟲癭絕大部分是發生在成熟葉片上，僅只少數發生在嫩芽或嫩莖。全世界已知有三百餘種薊馬能造成蟲癭，這些薊馬多數屬於管尾亞目，大多分布於熱帶地區，有一百六十餘種植物有被薊馬誘發形成蟲癭的紀錄(Ananthakrishnan and Raman, 1989)。

榕樹薊馬在白榕葉片造成蟲癭

本省較常見的造癭薊馬有屬於管尾亞目的榕樹薊馬(*Gynaikothrips uzeli* (Zimmermann))與*G. ficorum* (Marchel)，其取食的刺激，使葉片沿中肋向二邊捲，造成摺葉狀或卷葉狀的蟲癭。有一些造癭薊馬產卵於葉組織內，因幼蟲的取食刺激，使植物細胞畸形發育，膨大形成穴室，形成突出於表面的蟲癭，薊馬即在此穴室中生長。蟲癭的形狀因薊馬與植物種類不同而異，外形有袋狀、刺狀、圓團狀等。

果實　成熟的果實大多有粗厚的表皮，之所以會出現薊馬爲害徵狀，是由於果實在幼果時期及受薊馬傷害。當開花時期薊馬聚集於花部，花瓣凋落後，薊馬仍留在初形成的幼果上，或是藏身於果實與萼片的隙縫間，幼嫩的果實因禁不起薊馬刺吸破壞，表面出現斑點與疤痕，表皮傷疤隨果實增長而擴大，使成熟的果實上出現明顯的被害徵狀。

茄子、瓜類、青椒等作物栽植時若南黃薊馬(*Thrips palmi* Karny)發生密度高，結果初期果皮表面即會出現白斑或褐斑，隨被害果實長大成熟，其上傷疤逐漸擴大、變硬，果實因表皮皺縮而畸形發育，扭曲變形。因產品外觀不佳，影響市場價值，並可能延遲收穫期，減少產量。

豌豆或蠶豆逢開花期常有台灣花薊馬(*Frankliniella intonsa* (Trybom))在花部

大量滋生，使花器受損，影響結莢率。花謝後蟲體仍繼續聚集於莢蒂處，其銼吸造成表皮明顯傷，豆莢表面的食痕呈灰白色，嚴重時甚至全莢褐變或畸形，對直接以豆莢爲商品的作物影響最大，而莢內豆粒亦在品質及產量上有所減損。

紅豆植株於開花期前葉部就開始有豆花薊馬(*Megalurothrips usitatus* (Bagnall))發生，開花期間豆花薊馬迅速繁殖，短時間內密度升高，大量聚集於花朵中，過度的吸食使花朵乾枯，無法結實。被害株結莢數減少，紅豆產量降低，且植株本應於開花後葉片黃化脫落，但受薊馬影響，開花結莢受阻，葉片繼續生長，不利於機械收割。

香蕉上花薊馬(*Thrips hawaiiensis* (Morgan))成蟲侵入花苞內，在蕉果的房表皮產卵，幼蟲孵化後留下的產卵痕成爲明顯突起的粗糙褐斑或黑斑，致香蕉外觀不良而不耐久儲，並影響外銷或內銷品質。

柑桔園中常見有小黃薊馬

被害蓮霧的畸型果

被害茄子果皮產生黃褐色疤痕

被害葡萄果皮產生疤痕

被害柑桔的果皮有圓圈狀銹痕

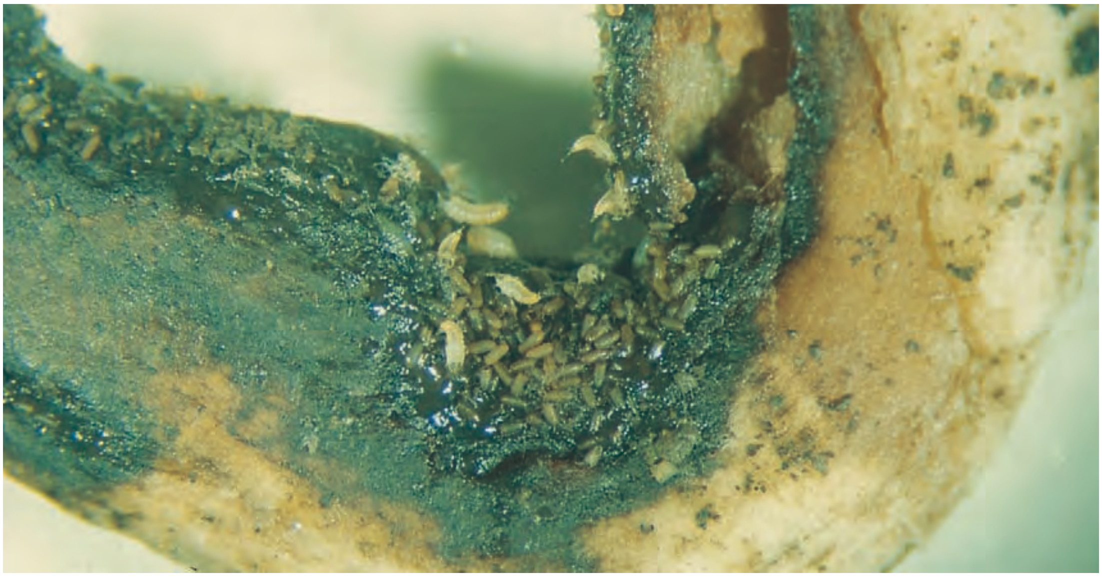
(*Scirtothrips dorsalis* Hood)與花薊馬(*T. hawaiiensis*)，小黃薊馬在葉部的爲害使葉片皺縮黃化，但不及花薊馬在花萼、幼果果皮上造成的傷害嚴重。柑桔幼果時期薊馬沿花萼基部的一圈吸食，在果皮上形成圓圈狀的食痕，果實漸成熟後，即會沿果蒂出現一圈黃褐色的銹痕，隨果實的增長而擴大。

葡萄被害的情形與柑桔相近，開花時期聚集的薊馬，在葡萄果皮上留下銹斑，因爲葡萄的果皮較嫩，留下的斑花範圍不限於果梗附近，會分布於全果。

根部 棲息於植物地下部的薊馬，爲害植株根部，台灣所見主要是爲害球根花卉種球的薊馬，包括百合薊馬(*Liothrips vaneeckei* Priesner)與唐菖蒲薊馬(*Thrips simplex* (Morison))。植株生育時期爲害花部或葉部，地上部葉片枯萎後，薊馬即爬到球根上繼續爲害，受害球表面呈黑褐色，表層組織萎縮。

蘭花尤其是東洋蘭的根部會被屬於管尾亞目的薊馬(*Liothrips* spp.)侵害，雖然不屬於本書所介紹的錐尾亞目範圍，但因爲害根部的薊馬並不多，故特於此稍予提及。該種薊馬幼蟲與成蟲均棲息於根部末端，靠近生長點的幼嫩部位較多，受害根腐爛呈黑褐色，表面被吸食處不規則凹陷，根端因細胞破壞而生長停頓，不再繼續伸展。

被害的唐菖蒲種球表面變褐色



蘭花根部被害部位呈黑褐色而腐爛

第三節　媒介傳播植物疾病

一、細菌或真菌病害

致病性之細菌或眞菌如已存在於植物之表面，則薊馬取食所造成的傷口，正好給予病原侵入的機會。薊馬使植物產生傷口因而致病的機會，不及自然界中風、雨等力量大，但在溫室中無風無雨，薊馬的影響力就成蟲於不同植株間活動，顯得較明顯。

薊馬的身體表面長有剛毛、微毛、梳毛等，翅上更生有又多又長的纓毛，可能帶有細菌或眞菌，成蟲於不同植株間活動，成爲植株間病害的傳播工具，因此牠們本身除了吸食外，也將自身所帶的病原由食痕傳入。

二、病毒病

薊馬傳播的病毒主要爲*Tospovirus*屬的病毒，屬於Bunyaviridae科，該科病毒主要寄生動物，*Tospovirus*爲其中少數寄生植物者，本屬至少有5種病毒爲世界性分布，可由機械或種子傳播，在田間主要是靠薊馬作爲媒介而傳播，薊馬的存在助長該病毒病的發生與蔓延，成爲防治該病害是否成功的關鍵因子。

番茄斑點萎凋病毒(TSWV, Tomato spotted wilt virus)是本屬中頗具代表性的病毒，寄主植物多達50科500多種，包括食用、纖維、觀賞等各種作物。此病原本一直存在於西歐與北美地區，至1980-1990年代又再度流行，尤以法國、義大利、西班牙、葡萄牙等地的花卉與蔬菜作物上較嚴重。因西方花薊馬(*Frankliniella occidentalis* (Pergande))爲此病毒的有效媒介昆蟲，而當時正值西方花薊馬擴散至美國以外的地區，並且在各地大發生，遂使該種病毒病經由薊馬而迅速擴散，在世界各地普遍流行，造成極大損失(Peters *et al*., 1996)。

目前所知*Tospovirus*屬的媒介昆蟲全爲錐尾亞目薊馬科之薊馬，其中以花薊馬屬與薊馬屬最普遍。全球已辨識出20種*Tospovirus*屬病毒及其媒介薊馬，其中7種薊馬已有分布台灣的紀錄，包括台灣花薊馬 (*Frankliniella intonsa* (Trybom))、

感染WSMV之冬瓜田(鄧汀欽博士提供)

尖角薊馬 (*Frankliniella cephalica* (Crawford))、梳缺花薊馬 (*Frankliniella schultzei* (Trybom))、小黃薊馬 (*Scirtothrips dorsalis* Hood)、南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny)、蔥薊馬 (*Thrips tabaci* Lindeman) 及西方花薊馬 *Frankliniella occidentalis* (Pergande)，確認傳播番茄斑點萎凋病毒 (*Tomato spotted wilt* virus (TSWV))、花生黃化扇斑病毒 (*Peanut chlorotic fan-spot virus* (PCFV))、番椒黃化病毒 (Capsicum chlorosis virus (CaCV))、彩色海芋黃化斑點病毒 (*Calla lily chlorotic spot virus* (CCSV))、洋香瓜黃斑病毒 (*Melon yellow spot virus* (MYSV))、西瓜銀斑病毒 (*Watermelon silver mottle virus* (WSMoV))、番茄黃輪病毒 (Tomato yellow fruit ring virus (TYFRV))。

薊馬傳播蕃茄斑萎凋病毒屬病毒的機制屬於持續增殖型 (persistent propagative manner)，藉由不對稱口器穿刺病株及吸取植物組織而獲得病毒，病毒由口腔進入消化道在中腸進行複製增殖後，透過細胞膜的滲透作用，將病毒移轉至唾液腺，再經過取食的作用，病毒伴隨著唾液注入植株體內。

具傳毒能力的薊馬只限成蟲，而且必須自一齡或二齡初期獲毒的幼蟲發育

媒介*Tospovirus*屬病毒之薊馬種類

(Chen and Chiu, 1996; Mound, 1996; Peters *et al*., 1996, Ulman, 1996; Nakahara and Monteiro, 1999; Borbón *et al*., 2006; Ohnishi *et al*., 2006; Ciuffo *et al*., 2010)

薊 馬 種 類	台灣分布
東方番茄薊馬 *Ceratothripoides claratris* (Shumsher)	無
蓼草薊馬 *Dictyothrips betae* Uzel	無
佛州花薊馬 *Frankliniella bispinosa* (Morgan)	無
尖角薊馬 *Frankliniella cephalica* (Crawford)	有
煙草花薊馬 *Frankliniella fusca* (Hinds)	無
南美花薊馬 *Frankliniella gemina* (Bagnall)	無
台灣花薊馬 *Frankliniella intonsa* (Trybom)	有
西方花薊馬 *Frankliniella occidentalis* (Pergande)	有（局部）*
梳缺花薊馬 *Frankliniella schultzei* (Trybom) 深色型	有
夏南瓜花薊馬 *Frankliniella zucchini* Nakahara & Monteiro	無
小黃薊馬 *Scirtothrips dorsalis* Hood	有
南黃薊馬 *Thrips palmi* Karny	有
日本煙草薊馬 *Thrips setosus* Moulton	無
蔥薊馬 *Thrips tabaci* Lindeman	有

* 目前僅發生於台灣中部仁愛鄉與和平鄉中海拔的部份區域。

世界已記錄之 *Tospovirus* 屬病毒及其傳播媒介薊馬種類（摘錄自林鳳琪等，2011）

病毒	媒介薊馬	主要寄主植物	分布
Capsicum chlorosis virus (CaCV)	*Ceratothripoides claratris, Thrips palmi*	花生、辣椒、青椒、番茄、毬蘭、海芋、蘭花	澳洲、印度、台灣、泰國、中國
Calla lily chlorotic spot virus (CCSV)	*T. palmi*	海芋	台灣
Chrysanthemum stem necrosis virus (CSNV)	*Frankliniella occidentalis, F. schultzei, F. gemina*	菊花	巴西、日本
Groundnut bud necrosis virus (GBNV)	*F. schultzei,T. palmi, Scirtothrips dorsalis*	花生、馬鈴薯、大豆、番茄	印度、斯里蘭卡、尼泊爾、伊朗
Groundnut ringspot virus (GRSV)	*F. occidentalis* *F. schultzei* *F. intonsa*	花生、大豆、番茄	阿根廷、巴西、埃及、南非
Impatiens necrotic spot virus (INSV)	*F. occidentalis* *F. schultzei* *F. intonsa*	海棠、菊花、仙客來、小蒼蘭、非洲菊、鳳仙、洋桔梗、報春花、花毛茛	加拿大、美國、墨西哥、歐洲、迦勒比海
Iris yellow spot virus (IYSV)	*T. tabaci*	洋蔥、觀賞植物、蘭花	美洲、紐澳、歐洲、南非、印度
Melon severe mosaic virus (MSMV)	unknown	瓜類	日本、墨西哥
Melon yellowspot virus (MYSV)	*T. palmi*	苦瓜等瓜類	中國、日本、台灣
Peanut chlorotic fan-spot virus (PCFV)	*S. dorsalis*	花生	台灣
Polygonum ringspot virus (PoRSV)	*S. dorsalis*	小麥	義大利
Physalis severe mottle virus (PSMV)	unknown	酸漿	泰國
Peanut yellow spot virus (PYSV)	*S. dorsalis*	花生	中國、印度
Tomato chlorotic spot virus (TCSV)	*F. intonsa, F. occidentalis, F. schultzei*	番茄	伊朗、南美
Tomato spotted wilt virus (TSWV)	*F. occidentalis, F. cephalica, F. bispinosa, F. fusca, F. intonsa, F. schultzei, T. setosus, T. tabaci*	甘藍、菊花、瓜類、萵苣、青椒、馬鈴薯、花生、鳳梨、煙草、番茄、大豆	全球
Tomato yellow fruit ring virus (TYFRV)	*T. tabaci*	馬鈴薯、番茄、大豆、觀賞植物	台灣、伊朗
Tomato zonate spot virus (TZSV)	*T. palmi*	辣椒、番茄	中國
Watermelon bud necrosis virus (WBNV)	*T. palmi*	西瓜	印度、印尼、菲律賓、泰國、日本
Watermelon silver mottle virus (WSMoV)	*T. palmi*	西瓜	印尼、日本、台灣
Zucchini lethal chlorosis virus (ZLCV)	*F. zucchini*	胡瓜	巴西、美國

爲成蟲後，方可將病毒傳播至植物上；老熟幼蟲及成蟲雖然取食病株得到病毒，但卻不具傳毒能力。薊馬幼蟲取食病株30分鐘後即可獲毒，未成熟薊馬獲毒1次，病毒即可在體內增殖循環，當成蟲取食植物時將病毒傳至其他植物上，薊馬終身保留病毒至體內，但無法經卵傳播至子代。

田間並非所有薊馬個體均帶毒，當薊馬一齡幼蟲自罹病植株上取食到含有病毒的食物，此病毒在被食入薊馬幼蟲體內後，能成功的存活繁衍，而此幼蟲又能順利發育爲成蟲，當成蟲有向健株遷飛的機會時，此成蟲就成爲有效的媒介昆蟲。

近年由於分生技術的進步，能夠更正確的偵測與鑑定病毒，有利於相關的研究。對於寄主植物之罹病或抗病、薊馬體內病毒之偵測與量化、病毒繁殖方式以及傳病機制等有大量研究與報告，期能藉由對病毒與媒介薊馬的逐漸瞭解，而舒緩或解決此一影響重大的病害問題。

第四節　薊馬與植物檢疫

薊馬個體細小，又具隱匿性，一般田間的防治無法使之完全消滅，薊馬隨附於收穫後的產品上，外銷農產品常因有薊馬存在而發生檢疫問題，尤其是花器結構較爲複雜的切花，容易潛藏薊馬，常需另外進行浸藥、燻蒸等消滅薊馬的處理。雖然各國均訂有檢疫規定，實施各項檢疫措施以防範外來害蟲侵入，薊馬類害蟲仍然不斷經由繁殖用苗木、消費性農產品等而在全世界擴散，薊馬分布版圖的擴展，造成更多地區農作物的損害。

台灣外銷農產品上最可能存在的薊馬是南黃薊馬(*T. palmi* Karny)、花薊馬(*T. hawaiiensis* (Morgan))與台灣花薊馬(*F. intonsa* (Trybom))，此三種薊馬均爲雜食性，在多種植物上均有可能發生。花薊馬與台灣花薊馬成蟲與幼蟲均在花內以花瓣、花粉與花蜜爲食物，花瓣層數多且花器構造複雜的花卉，因能提供薊馬安全而隱蔽的棲息場所，薊馬存在的可能性愈高。花卉採收時花朵的張開度也影響薊馬之數目，花瓣尚未自花朵外圍萼片間露出的花苞，薊馬尚無法侵入，即無薊馬存在。才剛展露出一點花瓣的花苞，薊馬侵入的時間短暫，因此大多只有少數成蟲，沒有幼蟲。採收時已經進入花期一段時間的花卉，薊馬成蟲與幼蟲均能存在，而且可能存在的數目較多。南黃薊馬雖是食葉性，薊馬在多種植物葉部爲害，密度高時，成蟲也會至花部，因而花或葉上均可能匿藏著本種薊馬。

除上述一般性的常見種類外，因外銷植物種類不同，可能有嗜食種類寄主植物不同薊馬存在，例如菊花上有菊花

薊馬 (*Microcephalothrips abdominalis* (D.L.Crawford))，蘭花切花常會有蘭花薊馬(*Dichromothrips* spp.)，唐菖蒲上有唐菖蒲薊馬(*Thrips simplex* (Morison))等。

針對農產品薊馬，可以有多種檢疫處理的方式，如以往發展的殺蟲藥液浸漬法、薰蒸法、薰煙法、熱處理法，放射線法，或是利用改變空氣中所含CO_2、O_2、或N_2之成份比例，而達到消滅薊馬之目的，新的更安全對環境無污染，且不會使植物產生藥害的處理方法，仍繼續研究發展中。薊馬常會與其他昆蟲如蚜蟲、葉蟎等同時存在，而通常薊馬並不是最難處理的一種害蟲。

國外的薊馬亦有隨農產品侵入的可能，應加以防範。根據我國檢疫法規定，薊馬中最受注意而應加強檢疫的是西方花薊馬，已被列爲輸入植物及植物產品檢疫上的重要害蟲，凡是該薊馬分布地區的寄主植物，均屬有條件輸入的種類。在進口時應檢附輸出國植物檢疫機關簽發之植物檢疫證明書，證明經檢疫未染本害蟲，或在輸出前先經適當之燻蒸處理，否則應在輸入前經適當之檢疫處理。

除以殺蟲藥劑浸漬外，薊馬尚有多種檢疫處理方式

處理方式	溫度	藥劑或處理條件	用　量	壓力	時間	薊馬種類	文 獻
燻蒸	23℃	Magnesium phosphate	2.1 g/m³	常壓	8小時	台灣花薊馬	
			7.7 g/m³	常壓	2小時	台灣花薊馬	
	20℃	Methyl bromide	12.5 g/m³	常壓	1小時	台灣花薊馬	王與林，1984 a,b
			20 g/m³	常壓	2小時	西方花薊馬	Yukihiro, 2001
減壓燻蒸	17℃	Ethyl formate	0.5%	30mmHg	1小時	台灣花薊馬	王，1984
						台灣花薊馬	
	25℃	Methyl bromide	16 g/m³	50mmHg	2小時	花薊馬	
						菊花薊馬	
						中國薊馬	何，1992
燻煙	17℃	Decamethrin	1 g/m³	常壓	1小時	台灣花薊馬	王，1984c
	17℃	Fenvelerate	8 g/m³	常壓	3小時	台灣花薊馬	王，1984c
熱處理	45℃	蒸氣		常壓	20-30分鐘	唐菖蒲薊馬	Hara,1994
	49℃	熱水		常壓	12分鐘	跳薊馬(薑花)	Hara,1994
放射線		γ-ray	60 Krad	常壓	6日	台灣花薊馬	邱，1986
大氣	5℃	$55\%CO_2 + 0.5\%O_2$		常壓	6日	西方花薊馬	Ahumada *et al*, 1996
	0℃	$45\%CO_2 + 11.5\%O_2$		常壓	6日	西方花薊馬	Mitcham *et al*, 1997

西方花薊馬

Frankliniella occidentalis (Pergande)

西方花薊馬原分布於美國北達科塔州與德克薩斯州以西，最北至加拿大卑詩省，最南至墨西哥之墨西哥城，曾是美國加州最常見的一種薊馬(Bryan and Smith, 1956)。於1980年以前並未擴散，自1980年代以後，本種成爲更強勢的種類，對不同環境適應性增強，且對殺蟲劑抗性增加，因此不再侷限於其原先的生存環境，漸次向外擴展。

擴散分布

西方花薊馬雖可自行遷飛，然大部分遠距離的擴散是靠農產品，尤其是切花類的運輸，其生存能力強，歷經運銷途中不適的溫度、溼度等劣境，仍能存活，到阜後的個體並且保持相當的活力，於侵入後能迅速分散，因而能夠成功立足而擴及至一新的區域。

在美國於1981年首先在喬治亞州出現，至1991年已經遍及全美，包括北與南卡洛來那州與佛羅里達州。1983年在荷蘭首先發現於非洲菫；1985年發現於丹麥；1986年進入法國，主要在菊花與非洲菫上；同年亦發現於英國的花卉作物與胡瓜以及加拿大的溫室；1987年進入芬蘭，並已在德國南部大部分的溫室中存在；1991年發現於日本；目前分布遍及美洲、歐洲、亞洲、澳洲、非洲，主要國家有加拿大、美國(包括夏威夷)、墨西哥、英國、丹麥、瑞典、挪威、荷蘭、法國、德國、義大利、西班牙、葡萄牙、芬蘭、波蘭、捷克、匈牙利、土耳其、以色列、俄國、智利、阿根廷、哥倫比亞、哥斯大黎加、南非、肯亞、澳洲、紐西蘭、日本、韓國、馬來西亞等地，已經成爲世界性害蟲(EPPO pest data sheet, 2000)。

西方花薊馬之深色型（左）、中間型（中）、淡色型（右）

形態特徵

請參考－第二篇第206頁西方花薊馬

生 活 史

卵產在植株花、葉、幼果、果梗、花萼或嫩莖組織內，花卉尚未展開的花苞是成蟲最喜好產卵的處所。在溫室內穩定溫度下，一年可連續發生12-15代。菊花是本種薊馬喜好的寄主之一，在菊花上經常發生密度甚高。以菊花葉片與花粉爲寄主，西方花薊馬自15℃至35℃均能發育，25-35℃均於2週之內可發育爲成蟲。27.2℃產生子代數最多，每隻雌蟲可生產228.6隻，其次爲20℃與25℃，都可產生120隻以上的幼蟲，35℃與15℃所產生後代數就減少許多，顯示於25℃左右的適當溫度範圍內，在適當的寄主植物上，其發育迅速，且繁殖力極強。

雌蟲行兩性生殖與產雄孤雌生殖，成蟲性比率受密度影響很大，溫室青椒與胡瓜上，作物上薊馬密度低時，因孤雌生殖發生較多，以黃色黏板誘得成蟲中，雄蟲多達80-100%，密度高時則兩性生殖相當普遍，只有10-40%爲雄蟲(Higgins and Meyers, 1992)。

寄主植物

本種薊馬寄主植物種類極多，達200種以上(Bryan and Smith, 1956; CABI & IPPO, 1992)，幾乎只要有開花就有其出現。

寄主植物中觀賞花卉類主要包括：

1. 菊科 Compositae之各種花卉與其他食用植物
2. 薔薇 *Rosa* spp.
3. 唐菖蒲 *Gladiolus* spp.
4. 石竹(康乃馨) *Dianthus* spp.
5. 杜鵑 *Rhododendron* spp.
6. 櫻花 *Prunus* spp.
7. 蜀葵 *Althaea rosea*
8. 馬櫻丹 *Lantana camara*
9. 金蓮花 *Tropaeolum majus*
10. 九重葛 *Bougainvillea spectabilis*

寄主植物中其他主要作物包括：

1. 十字花科之油菜*Brassica campestris*、蘿蔔*Raphanus sativus*、薺菜*Capsella* sp.
2. 瓜科 Cucurbitaceae
3. 豆科 Leguminosae
4. 薔薇科之莓*Rubus* sp.、蘋果*Malus* sp.、桃梅櫻桃*Prunus* spp.、梨*Pyrus* sp.、草莓*Fragaria chiloensis*
5. 禾本科之大麥*Hordeum vulgare*、小麥*Triticum aestivum*

西方花薊馬之發育期間與成蟲壽命及子代數 (Robb and Parrella, 1991)

溫 度 (℃)	發育期間 (日)	雌成蟲	
		壽命(日)	子代數
15	39.1	46.3	50.5
20	26.1	75.2	125.9
25	12.9	31.4	135.6
27.2	10.2	34.0	228.6
30	9.3	12.7	42.0
35	10.7	9.5	5.1

寄主：菊花葉片與花粉

6. 百合科之洋蔥*Allium cepa*、蘆筍*Asparagus officinalis*
7. 云香科之橙*Citrus sinensis*、檸檬*Citrus limon*
8. 茄科之青椒(辣椒)*Capsicum annum*、茄子*Solanum melongena*、煙草*Nicotiana* sp.、番茄*Lycopersicon esculentum*、馬鈴薯*Solanum tuberosum*
9. 葡萄 *Vitis vinifera*
10. 酪梨 *Persea* sp.
11. 棉 *Gossypium hirsutum*

隨本種薊馬之擴散，其寄主植物種類一直持續增加中，有些種類未正式列入報告中，事實上依據本薊馬之習性分析，在其分布區內，幾乎所有觀賞花卉類均有夾帶本種薊馬之可能。對於不同種類寄主植物雖有喜好程度上的差別，但是均能生存且有相當的繁殖能力，其進入一新地區後，能找到合適的寄主植物，順利存活。因而每至一地，經過短暫的潛伏期後，就適應成為當地的重大害蟲，造成農作物損失。

為害方式

一、直接刺吸

1. 花卉：本種薊馬寄主植物廣泛，幾乎凡是開花的植物就有可能發現其存在。卵產在植株花、葉、幼果、果梗、花萼或嫩莖組織內，尚未展開的花苞是成蟲最喜好產卵的處所。菊科花卉是其主要寄主之一，在田間族群密度高，大量聚集於花部，蟲體除在花卉表面活動外，亦隱藏於花萼內與花瓣夾層中。大量吸食使被害植株的花瓣呈現灰白斑，脫色、褐化、皺縮、變形，或是在花苞時期就已經畸形脫色，其為害在寄主植物上造成的徵狀很明顯。
2. 瓜果：本種薊馬亦為害瓜果類蔬菜與水果，如胡瓜、番茄，以及草莓、葡萄、桃、柿、蘋果等。這些植物開花時花部聚集薊馬，蟲體棲息在新形成的幼果周圍，吸食與產卵難免破壞果皮而留下傷痕。傷疤隨果實的飽滿澎大，成為明顯的傷痕，疤痕在果色深濃以及果皮較薄的品種上尤為明顯。蘋果、桃等果實被害後形狀維持固定，但胡瓜果實為長條型，有可能會因傷疤部位表皮緊縮，而形成捲曲的畸形瓜。
3. 芽葉：胡瓜、蕃茄在開花前，葉部就可能有薊馬發生，至開花期薊馬密度升高，大部分存在於花部，但葉部的薊馬數也會增加。薊馬棲息於葉片背面，尤以葉脈兩側最多，薊馬吸食使葉片產生多數灰黃色或灰白色斑點，新葉皺縮。

二、傳播病毒病

本種薊馬傳播數種tospovirus病毒，嚴重感染多種重要作物，經常造成重大農作損失，而該病害田間主要靠薊馬傳播。一齡幼蟲在罹病株吸食後體內即帶病毒，病毒在體細胞內複製，經約3日後即有傳病能力。此種幼蟲發育為成蟲後仍然帶毒，帶毒蟲經由吸食即能將病毒傳至另一健康植株，使得病害迅速擴散蔓延，擴大災

害程度(參閱本章第三節：媒介傳播植物疾病)。

國外薊馬傳毒研究以在西方花薊馬(*F. occidentalis*)上做得最詳盡，根據西方花薊馬傳播TSWV試驗，整個生命期中只有一齡及二齡初期幼蟲才有獲毒(acquisition)能力，獲毒時間最短僅需5分鐘，孵化後12小時內的幼蟲，有50%能在67分鐘內獲毒。二齡中老期幼蟲或成蟲在病株上吸食後，並不能帶毒，可能是因為此時被食入的病毒無法通過薊馬的腸壁，或是因為中腸細胞具有消化分解病毒的能力，病毒無法在中腸細胞內繁殖，故而無法經由本身在病株的吸食而獲毒。

TSWV病毒在薊馬體內潛伏期(latent period)約3-7日，在20、24、27℃潛伏期分別為7.1日、4.5日、3.5日。二齡幼蟲及成蟲均有傳毒能力，經過潛伏期後，唾液腺細胞內即含高密度病毒顆粒，薊馬在健株上吸食，就會將病毒傳給健株。傳毒(inoculation period)所需時間視寄主植物種類而異，通常約1小時左右。初孵化幼蟲在曼陀羅病株吸食3日後，成蟲最短可以在5分鐘內將病毒傳於矮牽牛或曼陀羅，約半數成蟲可在1小時內有效傳播病毒(Wijkamp *et al*., 1996)。

可能造成之損失

一、作物生產方面

西方花薊馬在農作物中主要為害花卉類，花卉是台灣重要農產，因為對於產品的外觀要求完美，害蟲防治的水準比一般作物高，田間噴施殺蟲劑的人力與物力成為一項重要生產成本。台灣花卉多種植於露天，原本已有多種害蟲，為種植者帶來很大困擾，若再增加此一新的對藥劑耐受性甚強的外來種薊馬，勢將造成更多田間防治上的困難，巨幅增加害蟲防治成本。

對於一般之蔬菜或瓜果類，如小黃瓜、番茄、葡萄、桃等，薊馬在生長期間為害嫩葉新芽，開花期或幼果期薊馬刺吸為害會使果實表皮產生傷疤，故不但會增加防治成本，而且降低被害產品的價值。

西方花薊馬媒介傳播病毒病的寄主植物範圍非常廣泛，其中可能罹病的菊花、唐菖蒲、秋海棠、番茄、煙草、西瓜、甜瓜、馬鈴薯、鳳梨、甜椒、花生、萵苣、甘藷等均為台灣重要作物，西方花薊馬的侵入勢將增加此種病害在田間的傳播感染，會造成極大的損失。

二、農產外銷方面

外銷的切花或其他農產品上如果存有薊馬將增加外銷檢疫障礙，例如菊花是重要的外銷切花，而西方花薊馬極易侵害菊花，因此極可能增加菊花檢疫處理的困難度，此外其他多種蔬菜與花卉也都有被害之可能，因此將普遍增加外銷農產品的收穫後處理成本。在燻蒸處理時需要增加藥劑的種類或濃度，或增加處理的時間，可能於處理後在產品上造成比以往更明顯的處理傷害。

第三章　造成農作物損失的薊馬

早在1930年代，日人高橋良一曾記錄台灣栽培農作物上薊馬種類，調查植物範圍頗廣，包括禾本科的水稻、玉米、甘蔗，蔬菜類的蔥、豆類，花卉類的蘭花、菊花，以及樹木類的樟樹、榕樹等。共記錄了29種(因有同物異名，實際爲28種)薊馬(高橋，1935)(附錄一)。至1984年陳連勝再度整理發表爲害台灣農作物的常見薊馬，共列舉22種，根據當時農作經濟重要性及薊馬發生的嚴重性，對於高橋當年所列舉的農作物薊馬，有所增刪(陳，1984)(附錄二)。

近年來農作物薊馬發生比以往更加普遍，屢有關於薊馬爲害的報告。而隨著栽種制度改變以及作物種類的多樣化，已往認爲不嚴重的薊馬，可能目前已經成爲重要種類，此外，時有自國外侵入的種類發生。在此依以往的文獻記載，以及作者的親身觀察，選擇歷來農作物薊馬中較重要者，概略依照其曾經在台嚴重發生之時期先後，整理並概述其在台灣農作物上爲害及造成的損失。

1. **蔗腹齒薊馬** *Fulmekiola serratus* (Karny)

英名：Rice thrips

在1940至1960年間，甘蔗是台灣主要的作物，甘蔗可用以製糖外銷以賺取外匯；爲生產甘蔗，必須徹底防治病蟲害，甘蔗上薊馬也因而受到重視。蔗薊馬普遍存在全省，爲台灣甘蔗最主要的薊馬，但嚴重性的被害，只在某些地區呈局部性的發生。1949年即已報告此害蟲，至1950年曾大發生。該薊馬主要在甘蔗葉部食害，每年五、六月間，台灣沿海各蔗區，普遍發生，在西部沿海龍岩、北港、虎尾一帶，尤其是地力瘠薄，海風強勁地區，被害嚴重(王，1952)。

蔗薊馬的卵產於葉組織內，初孵化幼蟲生活於心葉基部，然後遊走於葉上，經過若干時日後化蛹於葉尖，蛹藏身捲曲的葉尖內，至成蟲又回到心葉的基部及中部。甘蔗心葉被害後，葉片出現水浸狀的黃斑，形狀大小不一，多成不規則的塊狀或條狀，葉尖捲曲，變爲暗紅色，展開後表皮

蔗腹齒薊馬

有灰白色被吸食過的痕跡(王，1952)。

薊馬爲害與甘蔗種植期有關，植期較早或較晚都能避免受害，被害最烈者是九、十、十一月種植的甘蔗，而薊馬爲害與甘蔗品種、施肥量也有關係(王，1952)。

2.**稻薊馬** *Stenchaetothrips biformis* (Bagnall)

英名：Paddy thrips

水稻會有稻薊馬爲害，薊馬密度隨氣候條件而變化，通常不會十分嚴重，但偶而會密度升高，以致水稻有受害的情形。成、幼蟲均隱匿畏光，有陽光的白天多藏在心葉或其本身吸食所造成的捲葉內，陰天或黃昏才會出現於葉表。以在秧苗期受害較明顯，成蟲與幼蟲均爲害幼葉，使葉部產生線條狀的灰白斑，被害葉自葉尖起，延葉緣向內捲曲，葉片乾枯，生長遲滯，植珠矮小，有效分櫱減少，受害嚴重的部分田區呈現區域性缺株及植株黃化情形。晚植稻受害較重，尤以間作區晚植之孤立稻田爲嚴重(韓與徐，1979)。

水稻植株較大時，薊馬多藏匿在葉鞘與假莖的間隙內，或在葉鞘附近活動。至孕穗期也會吸食幼嫩穗粒的養份，造成穗上黑褐斑，因其在水稻穗期發生少，空穗的情形並不多見，但對稻米品質、風味難免有所影響。不同品種水稻受稻薊馬爲害情形不同，品種間有相當大的抗性差異存在，利用水稻品種對薊馬的抗性，可以減少稻薊馬爲害。(韓與徐，1979)

稻薊馬喜藏匿在水稻葉鞘內

稻薊馬

3. **蔥薊馬**_Thrips tabaci_ Lindeman

英名：Onion thrips, Potato thrips

蔥薊馬爲石蒜科蔬菜如蔥、蒜及韭菜等的主要害蟲，爲世界性分布的害蟲，在台灣常於九月至次年四月間發生，主要爲害葉部，尤以背光及背風的一面，或彎摺的葉部折縫內側，受害最甚(張，1973)。薊馬成蟲與幼蟲於葉部吸食，蛹期棲息於土中或蔥葉上。幼蟲專門爲害幼葉及老葉較幼嫩的基部，成蟲除爲害幼葉外，亦可爲害老葉，嚴重時植株整個心葉乾枯變成乳白色。受害株如屬新植的韭菜苗，則整株呈乳白色乾腐萎折，此苗從此無法生長，必須重新種植(方，1960)。被害的成株蔥韭上會形成細小白斑，無論老葉新葉都會因被害而乾枯萎凋，老葉則自葉尖向下漸乾枯，植株矮小、生長停滯，薊馬亦會爲害蔥花，導致其產生不孕現象(onion sterility)(呂與李，1985; 1987)。

4. **青蔥薊馬**_Thrips alliorum_ (Priesner)

英名：Green onion thrips

本種與蔥薊馬均爲洋蔥、青蔥、韭、蒜等害蟲，青蔥薊馬的發生不若蔥薊馬普遍，其爲台灣及鄰近之大陸、日本、韓國等區域性分布之種類。青蔥薊馬翅型變化多，雌蟲有長翅型與短翅型，雄蟲有長翅型、短翅型與無翅型，田間同一植株上，可看到各種不同之形體，其造成的被害徵狀等與蔥薊馬相近似。

蔥薊馬

青蔥薊馬

5.**花薊馬***Thrips hawaiiensis* (Morgan)

英名：Hawaiien flower thrips

花薊馬是台灣發生最普遍的薊馬之一，屬於寄主植物十分廣泛的食花性薊馬，木本與草本植物均有；農耕作物與山區郊野均普遍存在，且常與他種薊馬混雜生存於同一植株的花部。成蟲通常尋找開花的植物棲息與產卵，花期一過，成蟲就另行尋找附近其他開花植物，因此通常在開花期間大量發生本種薊馬，於非開花期間的芽葉上則不多。當環境中溫度與寄主植物適宜，每一雌蟲可產卵超過500 粒(Murai, 2001)，本種薊馬密度不高時，並不造成植物明顯傷害，反而有助於傳播花粉。

花薊馬

幾乎全世界均有其分布，以亞洲及太平洋區最爲普遍，在日本茶樹(Kudo, 1982)及夏威夷豆類植物(Kono and Papp, 1977) 的花上密度有時偏高，成爲次要害蟲。在台灣南部栽植香蕉區域，每逢香蕉開花季節，花的氣味強烈吸引花薊馬，薊馬自四方大量聚集於苞片內，抽穗後數日內蟲數即成幾何級數倍增，且薊馬深入花苞內層(鄭等，1980；蘇等，1982)。成蟲產卵在花苞內子房幼嫩表皮。取食及產卵均傷害幼果，尤其是產卵傷口，使果皮形成表面粗糙而突起的褐斑，俗稱「水銹」，在日後成長的香蕉果皮上變成黑斑(湯，1974；蔡等，1992)。1960年左右台灣香蕉大量外銷日本，花薊馬在香蕉幼果時期爲害所造成的表皮黑斑，使香蕉不符外銷標準，降低價值。香蕉花薊馬爲害的嚴重性隨香蕉品系而異，在某些香蕉品系上造成的斑點會較其他品系更明顯。

花薊馬也爲柑桔害蟲，桔園開花季節有大量花薊馬趨集於花部，銼吸及產卵爲害，開花初期薊馬爲害會影響著果率，每花接2對薊馬就對著果有顯著不良影響(何，1987)。開花末期剛形成的幼果表皮因被薊馬銼吸而產生傷痕，果實表面形成灰黃色粗粒，果實長大後，以果底爲中心，形成邊緣不規則的圓圈形或圓形的受害疤痕(邱等，1991)。

常存在於花卉作物，如菊花、玫瑰、茉莉、蘭花、茶花、大理花、金魚草、夜來香等，成爲栽種時以及外銷時須加以處理的害蟲。

6.**台灣花薊馬***Frankliniella intonsa* (Trybom)

英名：Flower thrips

亦是台灣發生最普遍的薊馬之一，早於1928年Moulton曾將本種以Takahashi在台灣採得之標本命名爲*F. formosae*，後雖經有效學名之變更，但中名則一直沿用至今。台灣花薊馬爲食性極雜的害蟲，普遍存在各種植物花部，雖世界性分布，仍以亞洲與歐洲較爲普遍。

其首度引起重視是在1975年左右，當時本省綠蘆筍剛打開外銷市場，因在綠蘆筍食用嫩莖上發現薊馬蟲體，曾遭日本拒絕進口。薊馬白天皆匿伏於花瓣、嫩芽組織的萼片內，卵產在幼嫩頂芽的表皮組織內，幼蟲及成蟲皆取食筍株嫩莖枝葉，蘆筍於母莖更新期間新枝出土不久即可發現薊馬爲害，被害莖及筍尖變彎曲，萼片亦黃萎，以一般在作物表面噴布的殺蟲劑防治不易生效，且施藥時期不正確即容易造成綠蘆筍農藥殘留。乾燥時期的正常筍株，嫩芽上成蟲與幼蟲平均數達20隻左右，影響商品價值很大。1972年在出口商品中檢驗發現有台灣花薊馬(時稱綠蘆筍黑腹薊馬)，引起注意，因難以消除，一時之間成爲棘手的害蟲(湯，1976a, b)。

1990年左右台灣花薊馬在豌豆上密度增高，逢開花期即在花部大量滋生，並侵害嫩芽，至結莢期在豆莢靠近花蒂的一方聚集多數成、幼蟲，其銼吸造成表皮明顯傷害，食痕呈灰綠色。

薊馬等蟲害問題原本即隨被害作物市場的興衰而起伏，當該農產品市場價值高，薊馬問題就有必須解決的急迫性；當作物本身價值降低，薊馬問題就隨之輕微，對於雜食性薊馬，此現象尤其明顯。薊馬原本在許多花卉上並不重要，但是當花卉產業興起，棲息於花部的台灣花薊馬就成爲花卉作物的重要害蟲，不但增加田間害蟲防治成本，且影響切花外銷。例如菊科的切花，曾經是重要外銷切花，其花部多數的舌狀花互相緊密包合，潛藏其中的薊馬甚難消除，切花因附帶活蟲而無法通過檢疫檢查，因而使花農蒙受損失(王，1984)。

本種爲tospovirus之媒介昆蟲，其所傳播的病毒種類，在台灣很少發生或是並不存在，因此傳播植物病害的情形並不嚴重。

台灣花薊馬

7. **腹鉤薊馬***Rhipiphorothrips cruentatus* Hood

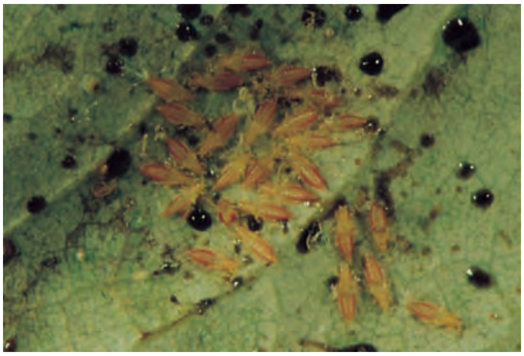
英名：Grape vine thrips

於1976年在台灣首度被發現，其後短短幾年內，就普遍發生於多種作物上，尤以中、南部的經濟果樹受害最嚴重，蓮霧、檬果、葡萄、番石榴葉片與果實均受其爲害。

幼蟲聚集於葉片背面，雌成蟲多數在葉背，雄蟲有時棲於葉面，成蟲不活躍，幼蟲爬行能力亦不強。與多數薊馬不同的是不爲害嫩葉，而是在成熟葉片上大量存在。卵產在葉肉內，幼蟲聚集於葉背較隱蔽的凹陷處，腹部末端分泌排泄物，頂於剛毛尖端成一圓球類似水晶球，受害葉呈現褐色斑點，尤以葉背最明顯，嚴重時造成葉片捲曲，黃化落葉，影響樹勢、生育及開花結果(邱，1984)。腹鉤薊馬分泌一種紅褐色黏液，乾後變成赤褐色至黑褐色斑，污染葉表，有時隨雨露而流沾檬果果實表面(李與溫，1982)。在葡萄上於果實開始著色變紅之際取食爲害，造成果實斑斑駁駁(章，1990)，

在栽植玫瑰時經常發現此種薊馬，被害葉正面有灰白色斑點，葉背呈現生銹般的紅褐色，並且可以看見許多聚集的蟲體，因該薊馬較無隱匿性，暴露於葉表，比具有隱匿性的花薊馬等易於防治(王，1991；王與林，1995)。

腹鉤薊馬成蟲較無隱匿性



腹鉤薊馬幼蟲群集於葉表

腹鉤薊馬

8. **小黃薊馬***Scirtothrips dorsalis* Hood

英名：Assam thrips, Chillie thrips

在柑桔、檸檬、文旦等果園中爲害植株葉部，於植株抽新稍至長嫩葉期間，薊馬因有適合的食物，密度升高(邱等，1991)。蟲體棲於嫩葉背面中肋兩旁或附近，葉面出現表面凹陷或黃銹斑，至葉片成長後受害徵狀更明顯。至開花期少數小黃薊馬成蟲亦可能由葉片轉至花部。

在茶樹上經常發生，又稱「茶黃薊馬」。產卵在幼嫩茶葉組織，卵產後約2~3天，葉面上即出現褐色斑痕。成蟲與幼蟲均棲息在幼嫩的葉背或茶芽，被害葉產生密集褐斑，茶葉彎曲，變形粗糙，茶芽發育不良，致使茶菁生產受損。化蛹前移於隱敝處如樹縫，樹皮下或傷口處，或掉落地面。每次採茶能除去大量蟲體，減少棲群，茶園害時提早採茶可控制蔓延，冬季無茶芽嫩葉，薊馬就轉棲至茶花（陳，1984）。

小黃薊馬棲息於葉落花生部，春作被害程度超過秋作，連作者發生更嚴重。小黃薊馬爲害的葉片，展開後形成不正形褪色黃白斑紋，較老的葉背常可見褐色或黃褐色的被害狀（陳，1970）。

小黃薊馬爲害玫瑰，主要發生於新芽，幼蟲與成蟲均在葉背，以主脈

小黃薊馬成蟲棲於葉脈側

小黃薊馬的蛹（左）與幼蟲（右）

小黃薊馬

兩側略具隱匿處較多。薊馬大量的吸食汁液使葉片表面嚴重捲曲、皺縮、葉片變小無法伸長，葉面並因其取食而顯現出密布的灰白或紅褐色斑痕，至末期枝條的生長點因無法正常生長而有突長及簇生現象(王，1991；王與林，1995)，本薊馬也為害茉莉、大理花、非洲菊、蘭花等花卉作物。

小黃薊馬於1998年起在蓮花上嚴重發生。薊馬存在於蓮花葉片背面，因蓮葉能提供薊馬生長所需的充分養分，而蓮葉下方終年無雨露，遂成為遮蔽薊馬供其棲息的理想處所。薊馬成、幼蟲密度高時，被害部位呈黃褐色焦枯狀，新葉被害後無法正常展開，葉面出現嚴重皺摺與變色現象，開花數減少，蓮子變小，蓮藕產量減少。

本種為病毒病tospovirus 的媒介昆蟲，本種病毒寄主植物範圍廣泛，在瓜科、豆科、茄科以及多種花卉作物上造成損害，受害株一旦罹病即無有效療法，損失嚴重。花生的黃化扇斑病(PCFV)有經由小黃薊馬而媒介傳播的情形(Chen and Chiu, 1996)。

9.三輪薊馬*Dendrothrips minowai* Priesner

英名：Minowai thrips

本種薊馬只侷限發生於台灣以及鄰近中國大陸南方、日本等地；以往台灣茶樹上所記載的食葉性薊馬只有三輪薊馬一種，在日本有為害茶樹與柿子的記錄。且發生於茶樹上的，通常數目少，為害不嚴重，但亦偶有在茶樹上局部密集發生的情形。成蟲與幼蟲銼吸嫩葉，破壞組織，使得葉背呈銹褐色。幼蟲多在葉背為害，以第二葉受害最為嚴重；成蟲則多在葉面為害，以第一葉分布最多，成蟲並在葉面產卵。其密度以五、六月時最高，冬季後因無茶芽密度降低，並在茶樹下層部位的對口葉寄生(蕭，1997；1998)。

台灣中部彰化、南投等山坡地的茶園中除三輪薊馬外亦常有小黃薊馬發生，因與三輪薊馬均為食葉性的小型薊馬，棲身部位相同，如未經詳細辨識，可能誤判。

三輪薊馬

10. **豆花薊馬** *Megalurothrips usitatus* (Bagnall)

英名：Bean flower thrips

本本種薊馬是豆科植物上甚爲普遍之薊馬，有時與端豆薊馬*M. distalis* (Karny)同時發生，但本種經常占多數。自1990年起在種植的豆科植物上日益嚴重，在高屏地區豆類作物之開花期蟲數大量增生，聚集於花苞內，破壞花部，影響結實。

紅豆、綠豆、大豆、毛豆均爲高屏地區重要經濟作物，主要栽種於冬季裡作，因種植面積大，豆花薊馬就隨之猖獗，不同作物生長開花期不同，因此豆花薊馬族群高峰首先出現於十一月底的毛豆，接著十二月中紅豆花大量出現，引發此薊馬的高峰，至十二月底因大豆最後採收，因而於其植株再現一次高峰(Chang, 1988b)。

豆花薊馬

薊馬成、幼蟲於植株開花前即已存在於尚未展開的幼嫩葉片夾層中，或是已展開葉片的背面。薊馬的銼吸傷害使葉背呈褐色銹斑，蟲數多時甚至使葉片乾枯，被害的新葉難以展開，並導致芽尖萎縮伸展不良。至開花期蟲體就趨集於花器，成蟲匿居花瓣間，來往穿梭，吸食及產卵均在花器上形成傷害，孵出的幼蟲亦繼續在花間取食生長，以高密度存在時使花器受損，影響結莢率。花謝後蟲體繼續聚集於莢蒂處爲害，使豆莢表皮產生傷斑並脫色，甚至全莢褐變或畸形，對直接以豆莢爲商品的作物影響最大，而莢內豆粒亦可能在品質及量上有所減損(Chang, 1987; Chang, 1988a, b)。

在紅豆上爲害尤其嚴重，豆花薊馬在紅豆開花前，集中於摺疊的新葉內，當開花期，薊馬則聚集於植株中、上層的花朵內。開花時期如遇溫暖乾燥的氣候，薊馬密度會快速升高，每一花朵內可能有數十隻薊馬，除吸食花粉外，尚會取食花梗及柱頭，造成落花，花序最末端的花朵因受害嚴重而無法展開，甚至整個花序的頂端枯萎，影響豆株正常結莢，產量降低。

11. 玉米薊馬 *Frankliniella williamsi* Hood

英名：Maize thrips

幼苗期玉米最易被害，此時對薊馬的為害亦最敏感，發生多時，一株幼苗上平均會有70-80隻(吳與曾，1995)，被害的幼株生長不良，以致日後生長勢衰落，結實欠佳。成長的植株對薊馬為害的耐受性較高，通常不太受到嚴重的影響。

玉米全株的葉片均可能被害，植株中心部尚捲曲的新葉，以及各葉片基部互相重疊的葉鞘間，因為較有遮蔽性，最容易聚集大量薊馬；而已經充分展開的葉片也會被害，此時薊馬大多棲息於葉片背面。薊馬成蟲與幼蟲在葉面破壞表皮構造，並將口器插入而吸食內部，使葉片細胞破壞而產生不規則的灰白斑點及斑塊。嚴重被害的葉片被吸食處因內部細胞空洞化，以致表面略有凹陷，葉面顯得崎嶇不平。

台南地區隨著甜玉米的栽種，薊馬的發生高峰期是一月上旬至三月中旬，而十月下旬至翌年元月上旬為次高峰期，其他期間發生量不高或未發生。一般以溫度在16-23℃之間且長期乾旱時，密度容易升高。本種薊馬亦在多種雜草上棲息，尤以玉米週邊生長的野莧、刺莧等薊馬數較多(陳連勝，1978；吳與曾，1995)。

玉米薊馬成蟲

玉米被害葉片斑駁狀

玉米薊馬

12. **南黃薊馬***Thrips palmi* Karny

英名：Melon thrips, Palm thrips

於1979年開始發現本薊馬密度比以往明顯增加，爲害瓜類、茄子、青椒極爲嚴重，由台灣南部開始，很快遍及中部及北部，成蟲與幼蟲潛於嫩心或花器內，可致心芽萎縮，頂端生長停止，葉片黃化，植株發育不良；同時可致花器萎凋，影響結果，或果面產生疤痕，降低品質(溫與李，1982)。在屏東地區茄子上密度甚高，且藥劑不易防治(蘇等，1985)。南黃薊馬在多數作物上主要爲害葉部或果實，在花上雖有成蟲出現，但很少發生直接被害。在茄子、青椒上以開花後的幼果受害較嚴重，瓜類中僅胡瓜的果實會直接受害，其餘瓜類均以葉部受害較嚴重。

植物被害後，初期芽端嫩葉出現白斑，繼而在較成熟的葉片出現白斑或是黃斑。如爲害發生在果皮，也會出現白斑或褐斑，尤以蟲體聚集的萼片下，受害最嚴重。至爲害盛期或後期，葉面上出現更多的黃白斑，嚴重時布滿整個葉片，甚或使整個葉片轉爲黃褐色，然後枯萎，芽端萎凋，不再繼續伸長。果實被害者則隨其增長，果皮上的斑痕擴大、變硬，果實畸形發育。葉片或果實的受害，均會造成穫延遲、產量減少，以及收穫物的品質低下，甚至因產品外觀不平滑美觀，以致影響市場上的商品價值(王，1986)。

有數種花卉作物亦被害，大理花常有南黃薊馬聚集於新芽頂端，被害葉片捲曲皺縮，影響枝條正常生長。洋桔梗葉片與花瓣均會被南黃薊馬爲害，其吸食造成葉片深色斑或是鏽斑，新葉變黃萎縮，花瓣產生不規則條紋斑，花瓣變形。百合葉片靠近末

南黃薊馬成蟲

南黃薊馬

端處，時有薊馬棲息於葉背，薊馬吸食的傷口形成鏽斑，葉片正面初時灰白色，繼而黃化，甚至局部枯萎，被害葉常捲曲畸形(王與林，1995)。

本種為病毒tospovirus 的媒介昆蟲，本種病毒病寄主植物範圍廣泛，在瓜科、豆科、茄科以及多種花卉作物上造成嚴重損害，受害株一旦罹病即無有效療法，因而損失嚴重。

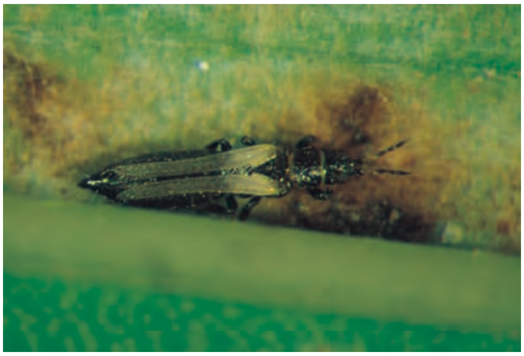
13. **唐菖蒲薊馬***Thrips simplex* (Morison)

英名：Gladiolus thrips

於1987年始紀錄於於台灣，初發現時並不嚴重，後來漸漸擴散增長，到1992年調查時已成為唐菖蒲上普遍發生的害蟲(王，1982)。寄主植物雖包括多種球根花卉，但以在唐菖蒲上最嚴重，每於栽種唐菖蒲時大量發生，被害花瓣與葉片產生銀白斑，薊馬也傷害種球表皮(王與楊，1990)。

薊馬自唐菖蒲苗期就開始發生，卵產在葉片組織內，成蟲與幼蟲就在葉面棲息。至開花期，蟲體大量聚集在花部，尤以尚未展開的花苞內最多，一花內可達百隻以上。葉面與花瓣均產生明顯銀白斑，尤以深色的花瓣，白斑更為明顯。於種球貯存期間，薊馬在種球表面吸食，使球根表面顏色變成黑褐，並且乾縮畸形，影響種球品質(王與林，1995)。

唐菖蒲薊馬幼蟲



唐菖蒲薊馬成蟲

唐菖蒲薊馬

唐菖蒲葉片被害情形

造成花芽上布滿燒焦狀斑痕，開花呈畸形，花瓣呈白色至褐色焦灼狀斑點，嚴重時整個花苞未開花就枯死；亦爲害心芽，常在新葉展開後始發現被害痕跡，使葉片表面或葉尖或葉緣部位失去鮮綠，而呈黃白色焦狀斑，致葉片伸展不良而扭曲變形，或皺縮畸形等，受害傷口亦常爲炭疽病菌或軟腐病菌感染的途徑。其爲害多集中在心芽，致使心芽軟腐，嚴重影響品質及出芽率。開花期易見其爲害繁殖，而以五至十月間高溫乾燥的季節最爲嚴重(陳，1997)。

14. **司密蘭花薊馬***Dichromothrips smithi* (Zimmermann)

英名：Orchid thrips

有時會與蘭花薊馬同時存在於蘭株，兩種蘭花薊馬對於寄主植物的喜好性並不完全相同，司密蘭花薊馬以在小花喜姆比蘭類的國蘭爲害，尤以四季蘭及素心蘭等具香味的品系最多，在萬代、卡多麗亞、山蘭屬等蘭花上亦可發現(陳，1997)。

司密蘭花薊馬喜藏匿在蘭花花瓣重疊處、包衣及葉褲等隱蔽處，卵大多產於其上較幼嫩的部位，如新芽、幼葉、花芽、花瓣等幼嫩組織內或表面上，無花時則藏匿在假球與假球莖間的縫隙中。本蟲爲害以花部爲主，

司密蘭花薊馬

15. **蘭花薊馬** *Dichromothrips corbetti* (Priesner)

英名：Vanda thrips

生產盆栽蘭花的溫室中常發現此種薊馬，與前種司密蘭花薊馬外形相似，但對蘭花品種的嗜食性不同，成蟲與幼蟲均爲害嘉德麗亞蘭、蝴蝶蘭花部，尤其喜棲息於花瓣與萼片重疊處，銼食花瓣與萼片的邊緣，被害部位形成條狀褐色斑，薊馬密度高時被害花朵失去鮮豔美麗色彩，影響美觀(王與楊，1990)。蘭花開花時偶亦會發現台灣花薊馬，但是密度遠不及蘭花薊馬或司密蘭花薊馬高。

16. **花色薊馬** *Thrips coloratus* Schmutz

在台灣中部枇杷上發現爲害，每年十月至次年一月，枇杷開花期即有許多成蟲聚集於花心部。花色薊馬通常與花薊馬(*T. hawaiiensis*)混合存在，薊馬密度於十一月時達到高峰，此時每花內可能有2-3隻薊馬。成蟲與幼蟲對於花部外觀並無傷害，但因在花內初形成幼果表面的刺吸及產卵，會造成枇杷果實表皮粗燥的疤痕，疤痕處顏色略爲黃褐化，隨果實成長而疤痕愈形顯著，特別於接近果炳處較明顯，枇杷外觀與品質均受影響(台中區農改場劉添丁先生資料)，幸好此種薊馬被害的情形並非十分普遍，僅偶而在部份被害果上發生。

蘭花薊馬

花色薊馬

17. **東方花薊馬** *Thrips orientalis* (Bagnall)

英名：Oriental thrips

本種薊馬喜好茉莉的花，開花期前並不多見，屆臨開花時期才發生，聚集於花部並擴及至緊鄰花朵的葉片，乾燥季節可在茉莉栽種地區以驚人的高密度出現。本種薊馬成蟲體型較大又呈黑褐色，在茉莉潔白的花朵上特別醒目(王與林，1995)。對於當作觀賞或是製造香料的茉莉，薊馬為害或可以輕略，但當作混合茶葉或其他飲料用的茉莉，夾雜薊馬等小蟲就甚為不妥。而薊馬都在收花時期發生嚴重，為免花朵殘留農藥，又不適合使用化學殺蟲劑，也成為嚴重影響收花的害蟲。

茉莉花上的東方花薊馬

18. **楠圍孔薊馬** *Chaetanaphothrips machili* Hood

花蓮地區的盆栽白鶴芋，曾發生楠圍孔薊馬，卵產在新葉與嫩梗的組織內，成蟲與幼蟲均聚集在新芽處銼

東方花薊馬

楠圍孔薊馬

吸植物汁液。多在苗期為害，使植株新葉產生黃色斑紋，葉面皺縮不平，葉緣捲曲無法伸展，其內隱藏多數薊馬，經一段為害期，葉片嚴重黃化甚或焦枯，植株無法正常生長(王與林，1995)。因本種薊馬體甚微小，幼蟲顏色灰白，成蟲為極淡的黃白色，容易被忽視，及至發現受害徵狀時，薊馬密度已經很高。

19. 香蕉銹薊馬 *Chaetanaphothrips orchidii* (Moulton)

英名：Banana rust thrips, Orchid thrips

夏威夷栽種的火鶴經常發生本種薊馬，列為重要害蟲(Hara and Hara, 1992)。台灣雖有本種薊馬的記錄，但早期並無為害火鶴的現象，近來卻發現本種在部分地區栽植的火鶴上為害。本種薊馬個體小，為極淡的黃白色。當花芽出現時，成蟲即鑽入花芽內部吸食及產卵，及至花冠展開，已呈現灰白色或灰黃色的斑點或不規則斑痕，花瓣扭曲變形，薊馬亦為害嫩葉，與花部的傷痕相近。本種薊馬日後亦極可能成為本地栽種火鶴的經常性害蟲。

香蕉銹薊馬

結語

綜觀六、七十年來有文獻記載的資料，薊馬對農作物的危害愈來愈激烈，現在產生的經濟性影響比以往更大。可以預見，未來仍將有新的有害薊馬產生，而目前甚為重要的幾種薊馬，亦將有部份逐漸失去重要性，被其它種類替換。原本即存在但密度低下的薊馬，日後如果遇到合適的寄主作物，或受到某種環境的刺激，也許會逐漸興旺。某些原本不存在台灣的薊馬隨進口農產品侵入後，如果不幸既能適應於本地的天候，又能找到適宜的寄主，也極有可能建立族群，甚至導致族群爆發。大量進口農產品既是無可阻擋的趨勢，則新的有害薊馬的發生亦是無可避免的現象。

數種經濟性薊馬及其為害作物

薊馬種類	各年代主要爲害作物 1920-40	1920-30	1920-80	1980-	爲害部位	重要性
腹鉤薊馬 *R. cruentatus*				蓮霧、玫瑰	葉	* * *
楠圍孔薊馬 *C. machili*				白鶴芋	葉	*
香蕉銹薊馬 *C. orchidii*				火鶴	花與葉	* *
三輪薊馬 *D. minowai*				茶樹	葉	*
蘭花薊馬 *D. corbetti*				蘭花	花	* * *
司密蘭花薊馬 *D. smithi*				蘭花	花	* * *
台灣花薊馬 *F. intonsa*			蘆筍	各種花卉	花	* * *
玉米薊馬 *F. williamsi*			玉米	玉米	葉	*
蔗腹齒薊馬 *F. serrata*		甘蔗			葉	*
豆花薊馬 *M. usitatus*				豆類	花	* * *
小黃薊馬 *S. dorsalis*				柑桔、花生、茶、芒果、花卉	葉	* * *
稻薊馬 *S. biformis*		水稻			葉	*
青蔥薊馬 *T. alliorum*	蔥			蔥	葉	*
花色薊馬 *T. coloratus*				枇杷	花	*
花薊馬 *T. hawaiiensis*				香蕉、玫瑰等花卉	花	* * *
東方花薊馬 *T. orientalis*				茉莉	花	*
南黃薊馬 *T. palmi*				瓜類、豆類、青椒、茄子	葉	* * *
唐菖蒲薊馬 *T. simplex*				唐菖蒲	葉、花	* * *
蔥薊馬 *T. tabaci*	蔥	蔥	蔥	蔥	葉	* *

附錄一　台灣農作物薊馬(高橋良一，1935)

錐尾亞目

1. 變葉木薊馬 *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche
2. 茄冬薊馬 *Phipiphorothrips pulchellus* Morgan
3. 赤帶薊馬 *Selenothrips rubrocinctus* (Giard)
4. 粟帶薊馬 *Anaphothrips flavicinctus* Karny = ***A. sudanensis* (Trybom)**
5. 棉紋薊馬 *Ayyaria chaetophora* Karny
6. 芒薊馬 *Chirothrips takahashi* Moulton = ***C. manicatus* (Haliday)**
7. 司密蘭花薊馬 *Taeniothrips smithi* Zimmermann = ***Dichromothrips smithi* (Zimmermann)**
8. 台灣花薊馬 *Frankliniella formosae* Moulton = ***F. intonsa* (Trybom)**
9. 茶薊馬 *Taeniothrip lefroyi* Bagnall = ***Lefroyothrips lefroyi* (Bagnall)**
10. 小黃薊馬 *Scirtothrips dorsalis* Hood
11. 檬果花薊馬 *Taeniothrips varicornis* Moulton =***Megalurothrips typicus* Bagnall**
12. 菊花小頭薊馬 *Microcephalothrips abdominalis* (D. L. Crawford)
13. 端豆薊馬 *Taeniothrips distalis* Karny = ***Megalurothrips distalis* (Karny)**
14. 淡色薊馬 *Taeniothrips clarus* Moulton 及*Thrips clarus* Moulton = ***Thrips flavus* Schrank**
15. 帶薊馬 *Taeniothrips* sp.
16. 蔥薊馬 *Thrips tabaci* Lind.
17. 稻薊馬 *Thrips oryzae* Williams = ***Stenchaetothrips biformis* (Bagnall)**
18. 花薊馬 *Thrips hawaiiensis* (Morgan)
19. 蔗薊馬 *Thrips serratus* Kobus = ***Fulmekiola serratus* (Kobus)**

管尾亞目

1. 樟圓薊馬 *Litotetothrips rotundus* (Moulton)
2. 樟樹薊馬 *Liothrips floridensis* (Watson)
3. 榕樹薊馬 *Gynaikothrips uzeli* Zimmermann
4. 玉蘭花薊馬 *Mesothrips claripennis* Moulton
5. 尖毛薊馬 *Haplothirps aculeatus* (Fabricius)
6. 紅帶花薊馬 *Haplothrips gowdeyi* (Frantlin)
7. 中國薊馬 *Haplothrips chinensis* Priesner
8. 胡瓜薊馬 *Haplothrips vernoniae* Priesner
9. 彎腳薊馬 *Rhaebothrips lativentris* Karny = ***Nesothrips lativentris* (Karny)**

說明：1. 當時的薊馬大多密度不高，於栽植作物時勉強稱得上是害蟲的只有發生在果樹上的赤帶薊馬、雜食性的變葉木薊馬以及發生在蔥韮的蔥薊馬。此28種薊馬，有許多是在「台北」的農作物上採得的，當時的台北仍有許多農耕地，與現在充分都市化的情形不同，這些薊馬隨著城市開發，己經失去了適合生存的條件，族群趨於沒落，許多當時常見的薊馬種類目前己不多見，甚至已經成為稀有種類。

2. 有些種類學名已經更改，等號前方為高橋當時所用學名，等號之後為該種現今使用之學名。

附錄二　台灣農作物薊馬(陳連勝，1984)

錐尾亞目

1. 變葉木薊馬 *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche
2. 赤帶薊馬 *Selenothrips rubrocinctus* (Giard)
3. 桑薊馬 *Pseudodendrothrips mori* (Niwa)
4. 粟帶薊馬 *Anaphothrips flavicinctus* Karny **= *A. sudanensis* (Trybom)**
5. 黑角貝薊馬 *Bathrips melanicornis* (Shumsher singh)
6. 台灣花薊馬 *Frankliniella formosae* Moulton **= *F. intonsa* (Trybom)**
7. 豆薊馬 *Megalurothrips usitatus* (Bagnall)
8. 菊花小頭薊馬 *Microcephalothrips abdominalis* (D. L. Crawford)
9. 高橋薊馬 *Parabaliothrips takahashi* Priesner
10. 小黃薊馬 *Scirtothrips dorsalis* Hood
11. 綠竹薊馬 *Stenchaetothrips dissidens* (Ananthakrishnan Gadadish)
12. 淡色薊馬 *Taeniothrips clarus* Moulton 及*Thrips clarus* Moulton **= *Thrips flavus* Schrank**
13. 茶薊馬 *Taeniothrip lefroyi* Bagnall **= *Lefroyothrips lefroyi* (Bagnall)**
14. 端豆薊馬 *Taeniothrips distalis* Karny **= *Megalurothrips distalis* (Karny)**
15. 帶薊馬 *Taeniothrips* sp.
16. 花薊馬 *Thrips hawaiiensis* (Morgan)
17. 稻薊馬 *Thrips oryzae* Williams **= *Stenchaetothrips biformis* (Bagnall)**
18. 蔗薊馬 *Thrips serratus* Kobus **= *Fulmekiola serratus* (Kobus)**
19. 蔥薊馬 *Thrips tabaci* Lind.

管尾亞目

1. 尖毛薊馬 *Haplothirps aculeatus* (Fabricius)
2. 中國薊馬 *Haplothrips chinensis* Priesner
3. 榕樹薊馬 *Gynaikothrips uzeli* Zimmermann

說明：與附錄一高橋所列舉的農作物薊馬相比，其中11種錐尾薊馬與3種管尾薊馬完全相同，唯名單中減少茄苳薊馬、芒薊馬、棉紋薊馬、檬果薊馬、蘭花薊馬、樟圓薊馬、樟樹薊馬、玉蘭花薊馬、紅帶花薊馬、胡瓜薊馬、彎腳薊馬等11種。增加黑角貝薊馬、豆薊馬、高橋薊馬、桑薊馬、綠竹薊馬等5種。

第四章　薊馬的天敵

薊馬天敵種類甚多，天敵調查與研究普遍受到重視。爲害農作物嚴重的南黃薊馬(*Thrips palmi* Karny)、蔥薊馬(*Thrips tabaci* Lindeman)、西方花薊馬(*Frankliniella occidentalis* (Pergande))等，天敵的調查較爲詳盡，在世界各地均有發現天敵的記錄；而許多一般性的薊馬也有天敵的資料。這些天敵包括捕食性昆蟲與蟎類、寄生蜂、蟲生眞菌、蟲生線蟲等，其中已有一些已被利用於農作物栽培上以進行薊馬的生物防治。

第一節　捕食性天敵

捕食性天敵包括數種椿象、草蛉、瘿蚋、薊馬、捕植蟎等，就發生普遍性與壓抑薊馬密度的功能而言，其重要性超過寄生性天敵。

一、小黑花椿象

半翅目花椿象科(Anthocoridae)小黑花椿象屬(Genus *Orius* Wolf) 全世界共約60種，全部均爲捕食性，捕食薊馬、粉蝨、蚜蟲、葉蟎等小型昆蟲以及蛾類、甲蟲或其它昆蟲的卵。有些種類捕食力強，可利用於農業上作爲生物防治之用，包括*Orius insidiosus* (Say)、*O. laevigatus* (Fieber)、*O. majusculus* (Rt.)、*O. tristicolor* (White)等。

台灣在田間較常見的爲南方小黑花椿象*Orius strigicollis* (Poppius)與三叉小黑花椿象*Orius tantillus* (Motschulsky)，此兩種椿象可能單獨存在於某植物，也可能同時存在於一植物上，以菊花及玉米上最常見，而三叉小黑花椿象又普遍比南方小黑花椿象多，雙鞭小黑花椿象*Orius atratus* Yasunaga在台灣亦有紀錄(Yasuda, 1997a)，一般發生於林木植物，於農業栽培的園藝作物上並不多見。

小黑花椿象成蟲捕食薊馬

小黑花椿象若蟲捕食葉蟎

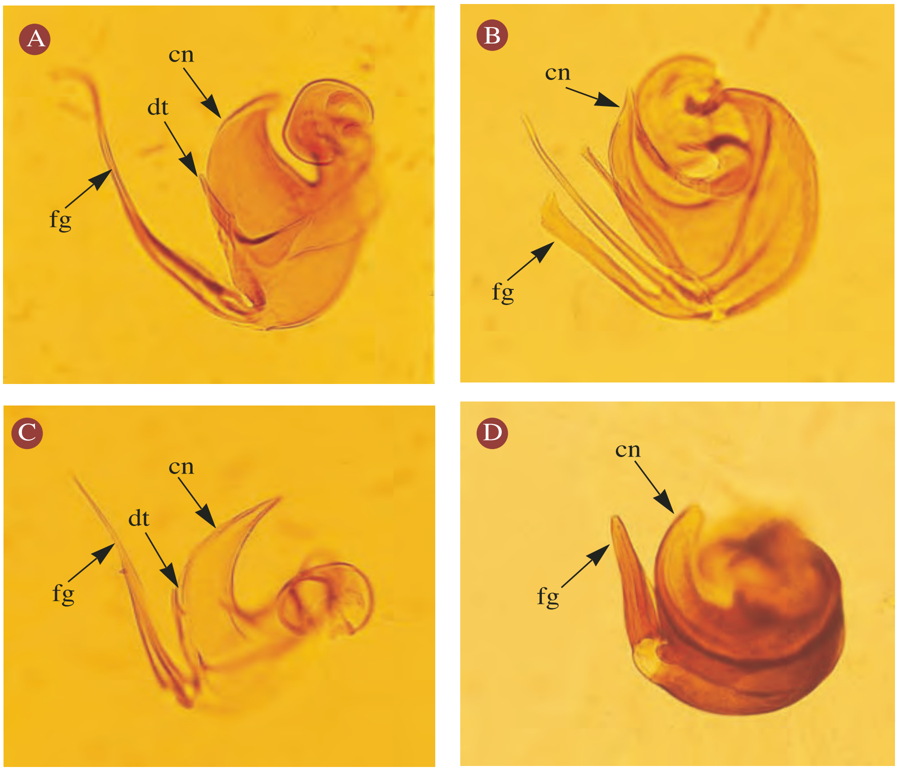
台灣不同作物上小黑花椿象之採集紀錄 (Wang, 1998)

作　物	*O. strigicollis*	*O. tantillus*	未鑑定種
玉　米	26♀ 3♂	55♀ 47♂	2♀
茄　子	16♀ 4♂	9♀ 4♂	1♀
茼　蒿	2♀	3♀	---
苦　瓜	2♀ 3♂	5♀ 1♂	---
冬　瓜	---	10♀	---
絲　瓜	2♀ 1♂	---	---
菜　豆	---	1♀	---
菊　花	25♀ 16♂	117♀ 43♂	---
合　計	73♀ 27♂	200♀ 95♂	3♀

小黑花椿象以雄蟲外生殖器的形狀構造爲主要分類鑑定的依據，雄成蟲與雌成蟲身體顏色與剛毛等態特徵，可輔助種間之區辨。雄蟲外生殖器中，抱器(paramere)的結構，是本屬各種間的重要分類特徵。

南方小黑花椿象雄蟲抱器之鞭(flagellum)細長，末端向上彎曲略成圓弧狀；葉(cone)相當粗大，其上之齒(denticule)明顯。前足脛節內側有黑褐色的距(spur)，約二十餘個形成一排；腿節無距，轉節內側有距兩個。雌蟲頭、胸、腹均爲黑褐色；觸角第1-3節黃色，第4節灰褐色；半翅鞘淡黃透明，只革端部(cuneus)顏色較深，呈黑褐色，與半翅鞘其它部分顏色明顯不同；足淡黃色；身體各部位的剛毛包括觸角、足、半翅鞘等處者均爲黑褐色。腹部末節末端有毛叢生，其中三對較長，最長一對毛長度不及次長一對毛的1.5倍(Wang, 1998)。分布於台灣以及中國大陸、日本南部，常於棉花、高粱、柑橘、瓜類、豆類、十字花科蔬菜的植株葉上或花部活動(章，1985)。

三叉小黑花椿象雄蟲抱器的形狀與本屬其他種類易於區分，其鞭分成三支，成爲叉狀，中央一支最長，兩旁兩支稍短；其中靠外側一支末端粗鈍，其餘兩支末端較尖；葉部平坦，其上無突出之齒狀物。本種椿象前足脛節內側有黑褐色成排之距，腿節內側中央有兩距，轉節無距。雌蟲頭與前胸黑褐色，中、後胸與腹部爲褐色；觸角第1-3節黃色，第4節基部褐色，端部黃色；半翅鞘淡黃透明，顏色均勻；足淡黃色；身體各部位的剛毛爲黃褐色。腹部末節末端的剛毛中，有一對明顯地較長，長度爲次長者約2倍(Wang, 1998)。分布於台灣以及中國大陸南方福建、廣東、廣西等省，泰國、馬來西亞、印度、斯里蘭卡、澳洲、大洋洲、密克羅尼西亞，屬東洋及澳洲區系共有種。於水稻、



小黑花椿象雄蟲外生殖器之特徵

A. **南方小黑花椿象***O. strigicollis*, B. **三叉小黑花椿象***O. tantillus*, C. **曹氏小黑花椿象***O. sauteri* , D. *O. insidiolus*. cn: cone; dt: denticule; fg: flagellum.

花生、茄子、玉米、綠肥、禾本科雜草等植物上活動，捕食小型昆蟲(章，1985)。

雙鞭小黑花椿象雄蟲抱器之鞭分成約等長的二支，；葉部有明顯之齒狀物。雌蟲頭、胸、腹均爲黑褐色，腹部末節顏色稍淡；觸角4節均爲黃色；半翅鞘黑褐色；足灰褐色。分布於台灣以及日本，於山黃麻、野桐等大型木本植物上活動，捕食小昆蟲。

另有曹氏小黑花椿象*Orius sauteri* (Poppius)曾被誤認爲存在於台灣，後經再次鑑定爲南方小黑花椿象。此種因生存的環境與台灣相似，日後在台灣不排除有被發現的可能。曹氏小黑花椿象雄蟲抱器之鞭部短，幾乎不超過葉部；葉部之齒狀物細小。雌蟲淡褐至黑色，有光澤；觸角1、2節爲黃褐色，3、4節黑褐色；半翅鞘淡褐色，近端處色較深；足灰褐色。分布於中國大陸、日本、俄國，於蔬花等園藝作物上活動，捕食小昆蟲。

不同地區有不同種類的小黑花椿象分布，有的區域同時有多種小黑花椿存在，已知的每種小黑花椿象均捕食薊馬，惟捕食能力有強有弱，在欲

進行生物防治時，需針對其特性，加以選擇，以期提昇防治效果，增加防治成功的機率。

花椿象科的昆蟲中其它能夠捕食薊馬的天敵尚有 *Carayonocoris indicus* Muraleedharan (Kumar and Ananthakrishnan, 1984), *Anthocoris nemorum* (Linnaeus)(Bennison *et al*., 1998)，曾被誤紀錄爲*Bilia* sp. (Hirose *et al*., 1993)的*Wollastoniella rotunda* Yasunaga and Miyamoto (Yasunaga and Miyamoto, 1993)等，均可捕食相當數量的薊馬。

二、盲椿象

半翅目盲椿科(Miridae)中有的種類爲捕食性，捕食薊馬等小昆蟲；有的爲植食性，爲害作物的花蕾、幼葉、嫩果，並能傳播植物病毒病，影響植物生長。

在台灣瓜田與茄園，中華斑腿盲椿象(*Campylomma chinensis* Schuh)爲常見的捕食性椿象，在不常用殺蟲劑的田間普遍發現其蹤影，並與南黃薊馬及各種蚜蟲、粉蝨、葉蟎等共存。其成蟲身長約2 mm，體灰黃色，頭頂圓形平滑，觸角第2節基部有一圈黑色，中、後足轉節黑色，後足腿節有數個明顯黑斑，半翅鞘灰黃色，膜質部灰色透明。除台灣外本蟲亦分布於中國大陸、香港、日本等地。

中華斑腿盲椿象在茄園中的發生比小黑花椿象普遍，密度較高。根據1993年於位於台中霧峰農業試驗所農場茄園的調查，在A區中華斑腿盲椿象最高曾有每枝條平均8隻成蟲與若蟲之紀錄，小黑花椿象的最高密度每枝條平均僅0.55隻；B區中華斑腿盲椿象最高峰爲每枝條平均7.23隻成、若蟲，小黑花椿象則爲每枝條平均0.4隻，並且在大多數調查期間僅發現斑

中華斑腿盲椿象若蟲

中華斑腿盲椿象成蟲

小黑花椿象之種類與全世界分布 (Yasunaga, 1997b)

種　類	分　布
Orius agilis (Flor)	歐洲、非洲北部、亞洲北部
O. albidipennis (Reuter)	歐洲、非洲北部、亞洲北部、中東
O. alcides Herring	祕魯
O. armatus Gross	澳洲
O. atratus Yasunaga	台灣、日本
O. bifilarus Ghauri	巴基斯坦、印度
O. brunescens (Poppius)	非洲南部
O. bulgaconus Ghauri	巴基斯坦
O. camerunensis (Poppius)	喀麥隆
O. canariensis Wagner	歐洲、非洲北部、亞洲北部
O. candiope Herring	美國
O. chadwicki Woodward and Postle	澳洲
O. championi Herring	墨西哥、哥倫比亞
O. cocciphagus (Hesse)	非洲南部
O. conchaconus Ghauri	巴基斯坦
O. diespeter Herring	加拿大
O. euryale Herring	墨西哥
O. flagellum Linnavuori	沙烏地阿拉伯、葉門
O. flaviceps (Poppius)	西印度
O. florentiae Herring	波利維亞、哥倫比亞、祕魯
O. fuscus (Reuter)	哥倫比亞、委內瑞拉
O. gladiatus Zheng	中國大陸
O. harpocrates Herring	美國
O. heterorioides Woodward and Postle	澳洲
O. horvathi (Reuter)	歐洲、非洲北部、亞洲北部
O. ianthe (Distant)	印度
O. indicus (Reuter)	印度
O. insidiosus (Say)	美洲、夏威夷、西印度
O. ixionides Herring	宏都拉斯
O. jasiones Herring	宏都拉斯
O. laticollis (Reuter)	歐洲、非洲北部、亞洲北部
O. laticollis discolor (Reuter)	歐洲、非洲北部
O. laevigatus (Fieber)	南歐、英國、愛爾蘭、非洲北部
O. laevigatus maderensis (Reuter)	加那利群島
O. lanatus Carayon	非洲南部

種　類	分　布
O. latibasis Ghauri	印度
O. lesliae Herring	祕魯
O. limbatus Wagner	歐洲、非洲北部、亞洲北部
O. lindbergi Wagner	南歐、北非、加內利群島
O. luidoides Ghauri	巴基斯坦
O. maderensis (Reuter)	馬地拉群島
O. majusculus (Reuter)	歐洲、非洲北部、亞洲北部
O. maxidentex Ghauri	巴基斯坦、印度
O. minutus (Linnaeus)	歐洲、非洲北部、亞洲北部、泰國
O. miyamotoi Yasunaga	日本
O. nagaii Yasunaga	日本、韓國、俄國
O. niger (Wolff)	歐洲、非洲北部、亞洲北部、印度
O. pallidicornis (Reuter)	地中海區
O. pallidus (Poppius)	阿根廷、巴西
O. pele Herring	哥倫比亞
O. perpunctatus (Reuter)	墨西哥、瓜地馬拉、巴西
O. persequens (B. White)	夏威夷
O. piceicollis (Lindberg)	加那利群島、非洲北部
O. pluto (Distant)	印度
O. pumilio (Champion)	中美洲、墨西哥、西印度
O. puncticollis Poppius	斯里蘭卡
O. ratamae (Noualhier)	歐洲、非洲北部、亞洲北部
O. reedi (B. White)	智力、阿根廷
O. sauteri Poppius	日本、韓國、中國大陸、俄國遠東區
O. shyamavarna Muraleedharan and Ananthakrishnan	印度
O. sibiricus Wagner	歐洲、非洲北部、亞洲北部
O. strigicollis (Poppius)	台灣、日本、中國大陸
O. sublaevis (Poppius)	中國大陸、印度、印尼
O. tantillus (Motschulsky)	台灣、印度太平洋區、澳洲
O. thripoborus (Hesse)	非洲南部
O. thyestes Herring	哥倫比亞
O. tristicolor (B. White)	美洲、西印度
O. trivandrensis Muraleedharan and Ananthakrishnan	印度
O. vicinus (Ribaut)	中南歐、中東、俄國、中國大陸

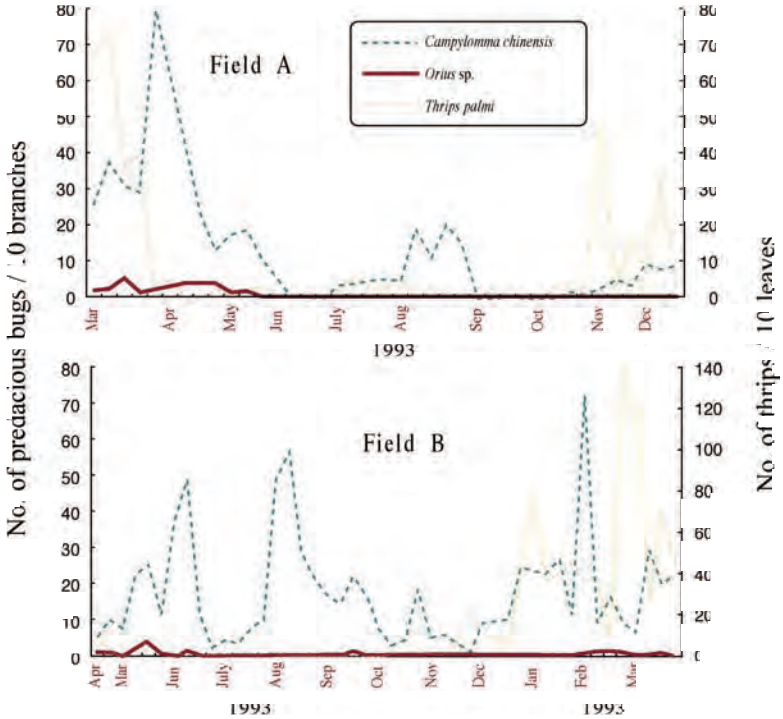
腿盲椿象，完全未發現小黑花椿象的蹤跡(圖2)。

在北美洲梨園中常爲密度最高的捕食性天敵*Campylomma verbasci* (Meyer)，大量捕食梨木蝨(*Psylla pyricola* Forster)的卵及若蟲，亦能捕食多種果樹上爲害嚴重的歐洲葉蟎(*Panonychus ulmi* Koch)及其卵(McMullen and Hone, 1970)。但在蘋果園中該盲椿象若蟲卻吸食幼果造成傷害(Thistlewood *et al*., 1989)，故其作爲害蟲生物防治用的天敵的功能大受影響。

北美洲的*Deraeocoris brevis* (Uhler)存在於蘋果、梨等果園中，捕食木蝨、粉蝨、蚜蟲、薊馬、葉蟎以及其他小昆蟲，在美國西北部發生較爲普遍(Westigard, 1973)，曾經有過商品生產，供作生物防治包括薊馬在內的小昆蟲之用。

三、大眼椿象

屬於長椿象科(Lygaeidae)的大眼椿象(*Geocoris* spp.)，全部均爲捕食性，大眼椿象一般成蟲體長約3 mm，寬約1.5 mm，身體黑褐色，頭比前胸背板前緣寬，前端成三角形突出，複眼暗褐，大而突出。凡是田間小型昆蟲均捕食，也不時吸食植物汁液。如分布於台灣、中國大陸、印度的



在兩處茄園間中華斑腿盲椿象、小黑花椿象與南黃薊馬之族群消長（王，1994）

Geocoris ochropterus Fabr.，分布於夏威夷、中美洲、墨西哥、美國、加拿大的*G. pallens* (Stal)，分布於美洲的*G. atricolor* Montandon，分布於中國大陸的*G. pallidipennis* (Costa)等均爲薊馬的捕食者(祈，1985；Riudavets, 1995)，亦捕食葉蟬、蚜蟲等小昆蟲，以及鱗翅目害蟲的初齡幼蟲及卵。

台灣茄園間發生的*G. ochropterus*密度很低，據試驗室內的觀察，本種不僅在茄園中捕食南黃薊馬幼蟲，也能捕食其成蟲(Chang, *et al*., 1993)。雌成蟲比雄成蟲或若蟲捕食能力強，最喜好捕食薊馬的二齡幼蟲，其對不同獵物的捕食偏好性爲：薊馬＞葉蟎＞粉蝨 (Kumar and Ananthakrishnan, 1985)。

四、擬刺椿象

擬刺椿象科(Nabidae)幾乎全爲捕食性，身體瘦長，小或中小型，褐、灰或黑色，有的種類具有紅、黃斑點。捕食微小昆蟲或其他小動物，有些種類白天潛伏於隱匿處，黃昏及晚上出來活動。

有數種擬刺椿象(*Nabis* spp.)有捕食薊馬的記錄，如分布於中國大陸的華姬椿(*Nabis sinoferus* Hsiao)、暗色姬椿(*N. stenoferus* Hsiao) (章，1985)，分布於加拿大、美國、墨西哥的 *N. alternatus* (Parshley))、*N. americoferus* (Carayon))，分布於中歐與南歐、中東的*N. pseudoferus* Remane，分布於歐洲-西伯利亞的 *N. ferus* (L.)(Riudavets, 1995)，均捕食薊馬以及蚜蟲、葉蟎、棉鈴蟲、盲椿、葉蟬等。

五、草蛉

脈翅目草蛉科(Chrysopidae)的草蛉，體型大小均有，由數mm至數cm，但是通常見到的成蟲體長約1 cm，一般均呈草綠色，複眼有金屬光澤，觸角絲狀細長，前翅寬大，無色透明，少數有褐斑，只有很少數種類的成蟲會捕食，大部分成蟲只吸食一些蜜露、水液。捕食行爲止發生在幼蟲期，幼蟲灰褐色，身體成梭狀，中央

草蛉成蟲及所產的卵

草蛉幼蟲捕食蚜蟲

粗大，頭與腹部末端尖細，常把吸食過的昆蟲殘體堆在自身背方，作爲掩護，舉凡薊馬、蚜蟲、介殼蟲、粉蝨、葉蟬、蛾類的幼蟲與卵以及葉蟎等都吃。成蟲無自殘性，以蜂蜜、酵母等食料即可飼養，使其每日產卵，持續三、四個月。有數種擅於捕食且繁殖力強的種類，在歐美由天敵公司商業生產，作爲溫室害蟲防治之用(參閱第74頁表)。

草蛉在台灣全年可見，春季與夏季最多，以基徵草蛉(*Mallada basalis* (Walker))與安平草蛉(*M. boninensis* (Okamoto))較普遍。這兩種草蛉均可用外米綴蛾(*Corcyra cephalonica* Stainton)的卵或以人工飼料至成的微膠囊(人工卵)繁殖，容易飼養，養出的草蛉幼蟲捕食量又大，釋放於柑桔、木瓜、草莓、印度棗等作物，可以防治葉蟎，或是防治其它小害蟲，效果顯著，防治薊馬並未被當作其主要功能，實際上據觀察田間的草蛉也捕食部分薊馬。

六、捕食性薊馬

捕食性薊馬主要是錐尾亞目的兇薊馬屬(*Franklinothrips* spp.)、食蟎薊馬屬(*Scolothrips* spp.)等。台灣有紀錄的包括有*F. vespiformis* (Crawford)，*F. suzuki* Okajima，*S. takahashi* Priesner，*S. asura* Ramakrishna & Margabandhu，*S. indicus* Priesner，較常見的僅細腰兇薊馬(*F. vespiformis*)與紅斑食蟎薊馬(*S. asura*)兩種。前者體型較大，成蟲黑褐色，細腰，形似螞

細腰兇薊馬成蟲狀似螞蟻

細腰兇薊馬幼蟲捕食粉蝨

食蟎薊馬

蟻，幼蟲鮮紅及黃色。後者體型細小，幼蟲黃色有鮮紅色條紋，均明顯易辨認。

在野外的觀察，細腰兇薊馬捕食粉蝨若蟲，紅斑食蟎薊馬捕食葉蟎，但其捕食薊馬的能力，尚未經試驗證實。

七、癭蚋

癭蚋隸屬於雙翅目昆蟲之癭蚋科(Cecidomyiidae)，成蟲身體纖細，長約1-3 mm，幼蟲蛆狀，頭尖細，口鉤發達，初孵化幼蟲淺黃色，老熟時期桔紅色，有植食性、腐食性與捕食性的種類。

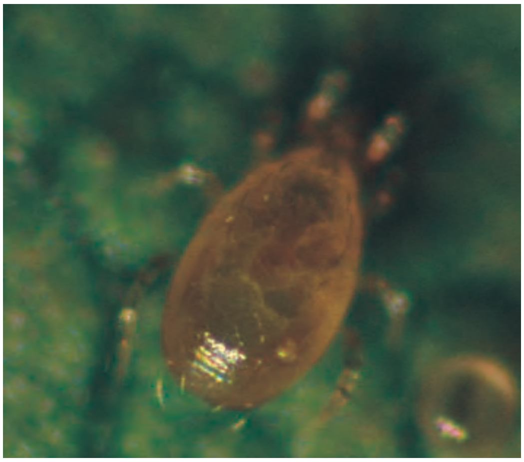
例如捕食性的*Thripsobremis liothrips* Barnes，幼蟲存在於在多種植物的葉片背面，捕食包括薊馬在內的小昆蟲(Barnes, 1930)。台灣的西方癭蚋*Arthrocnodax occidentalis* Eelt.亦於田間普遍存在，在茄園中有許多癭蚋幼蟲棲息在茄葉背面，主要捕食葉蟎，亦發現有捕食南黃薊馬的情形(Chang, 1993)。

八、捕食性蟎類

在植物上捕食薊馬的捕植蟎，(Phytoseiidae)有*Amblyseius addoensis* van der Merwe and Ryke, *A. barkeri* (Hughes) , *A. degenerans* Berlese , *A. longispinosus* (Evans), *A. potentillae* (Garman), *A. sessor* Delon, *A. urescens* A. and H., *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans), 以及 *Paraphytoseius multidentatus* Swirski & Shechter等。

在歐美以*Amblyseius barkeri*與*Neoseiulus cucumeris*兩種較常被生產利用，作爲薊馬生物防治用的天敵，用以捕食經常於溫室內發生的西方花薊馬或蔥薊馬等。該兩種捕植蟎均爲世界性分布的種類，在歐洲、美洲、澳洲等地區均存在，捕食物包括薊馬、葉蟎、粉蟎等。通常被利用於溫室內栽植的胡瓜、青椒、草莓等食用之園藝作物，或菊花等觀賞植物。因

捕食性癭蚋幼蟲為蛆狀，有的種類顏色鮮紅。



捕植蟎（何琦琛博士提供）

其本身個體小，僅能捕食薊馬的一齡幼蟲，對於體型稍大的薊馬就無法捕食，因此當薊馬密度高或繁殖快時，無法迅速壓制薊馬密度，欲達到有效防治，必須在薊馬發生的最初期釋放。此兩種捕植蟎均可以麥糠與粉蟎(*A. ferris*)大量飼養，當作生物性農藥，大量釋放於作物上防治薊馬。當此兩種捕植蟎同時存在，*N. cucumeris* 通常是優勢種，會逐漸取代*A. barkeri*的存在(Riudavets, 1995)。

台灣多數捕植蟎以捕食葉蟎類爲主，捕食薊馬的種類較少，台灣南部茄園中曾發現有兩種會捕食南黃薊馬，即長毛捕植蟎(*Amblyseius longispinosus* (Evans))與多齒捕植蟎(*Paraphytoseius multidentatus* Swirski & Shechter)(Chang *et al*., 1993)。

長毛捕植蟎雌蟎體長0.3 mm，背板光滑，前緣兩側略有網紋，剛毛較長。主要分布于亞洲，發現於中國大陸的雲南及廣西，以及菲律賓、印尼、印度、澳大利亞、美國及日本等地，在很多植物上發現，很能捕食葉蟎與薊馬(祈，1988)。

多齒捕植蟎的雌蟎背板光滑，分布於中國大陸的南方，日本、美國、歐洲、阿爾及利亞、以色列等地，通常棲息於房屋內(祈，1988)。據室內試驗其喜好捕食南黃薊馬幼蟲與成蟲，亦捕食神澤葉蟎，而對薊馬的偏好性超過葉蟎，其捕食獵物的喜好次序爲薊馬幼蟲＞薊馬成蟲＞葉蟎 (華等，1998)。

土壤中有捕食性的厲蟎科(Laelapidae)之下盾蟎(*Hypoaspis* spp.)，淡褐色，在土壤表層數公分或植株基部附近活動，成蟎產卵於土壤，幼、若蟎與成蟎均生活於土中，捕食薊馬蛹或腐生性蠅類的幼蟲，或是其他土壤害蟲。卵期2-3日，完成整個生活史約10日，台灣有尖狹下盾蟎(*H. aculeifer* Canestrini)普遍存在土壤中，捕食根蟎，一生約10日的生存期間，可捕食若蟎期之根蟎約400隻(陳，1999)，國外天敵生產公司有商品供應作爲土壤害蟲生物防治。

九、其它

尙有一些零星捕食薊馬天敵的記載，如鞘翅目的瓢蟲科之*Coccinella* spp., *Adalia* spp., *Scymnus* spp.，膜翅目的食蚜蠅*Microstigmus* spp.等(Mills, 1991)， 惟因捕食量不大，不宜視爲薊馬之重要天敵。

尖狹下盾蟎(陳文華博士提供)

第二節　寄生性天敵

薊馬寄生性天敵包括膜翅目的寄生蜂類，蟲生眞菌，蟲生線蟲等，其中以薊馬幼蟲寄生蜂類較爲常見，相關的研究亦較多。

一、寄生蜂

1. 幼蟲寄生蜂

屬於釉小蜂科(Eulophidae)的寡腳小蜂(*Ceranisus* spp.) 包括近十種的寄生蜂，爲重要的薊馬寄生性天敵(Loomans and Lenteren, 1995)。

C. menes (Walker) 雌蜂長約0.6 mm，頭、胸均爲黑色，腹部淡黃至黃褐色，足黃色。本種世界性分布，對於寄主的種間選擇專一性不高，寄生的薊馬種類已紀錄有11屬21種，包括花薊馬屬之*Frankliniella intonsa*, *F. occidentalis*, *F. schulzei* ，薊馬屬之*Thrips tabaci*, *T. palmi*, *T. coloratus*, *T. hawaiiensis*, *T. setosus*, *T. flavus*，以及菊花薊馬(*Microcephalothrips abdominalis*)等(Loomans and Lenteren, 1995)，在泰國茄子上南黃薊馬的寄生率達40-60%，在日本福岡未施藥的茄子園南黃薊馬的寄生率最高曾達到75% (Hirose *et al*., 1991; 1992)。卵及幼蟲的發育期間因溫度與寄主薊馬的種類而異，於25℃以台灣花薊馬(*F. intonsa*)爲寄主時，卵與幼蟲發育需8.4日，蛹期需38.5日(Murai, 1988; 1990)。但是自泰國茄子田間採得知南黃薊馬幼蟲，自採回試驗室後，其內的寄生蜂發育至蛹需6.2日，蛹期僅13.3日Hirose, 1991)。

台灣南部蓮霧果園的腹鉤薊馬(*Rhipiphorothrips cruentatus* Hood)曾發現被一種寡腳小蜂(*Ceranisus* sp.)寄生(邱，1984)。此小蜂於交尾後3-5天開始尋找腹鉤薊馬幼蟲，每次產單粒卵於薊馬1-2齡的幼蟲，初被寄生的薊馬幼蟲觸角、三對足及腹節未端開始變成白色，腹節中央變成深桔紅色，此時期幼蟲仍正常自由活動及取食，俟薊馬幼蟲脫皮成第三或第四齡時，幼蟲行動成遲鈍，停止取食，全身變成白色，僅在腹節中央呈深紅色圓點，薊馬幼蟲膨脹成圓形，接著觸角及三對足繼又退縮成僅留痕跡，終至死亡，體呈橢圓形。小蜂寄生於薊馬幼蟲體內，卵期約5-10天，幼蟲期約3-6天，化蛹前，由薊馬幼蟲頭部破殼而出並仍連著寄主昆蟲的破碎體壁而化蛹，蛹期約15-29天，完成其生活史約需23-45天(邱，1984)。

此寡腳小蜂在屏東地區的蓮霧園發生多在12-3月低溫季節，寄生率曾達77.2%。有時寄生蜂會群集於某些部分葉片的薊馬，而另外部分葉片則鮮有薊馬被寄生的現象，此種群集寄生可能跟薊馬的群集習性有關(邱，1984)。

C. menes 在台灣南部亦發現寄生於紅豆的豆花薊馬(*Megalurothrips*

usitatus (Bagnall))幼蟲，爲該屬薊馬被本種寄生蜂寄生的首次紀錄(Chang, 1990)。

同屬釉小蜂科的*Thripobius*屬亦有寄生於薊馬之種類，已知*T. hirticornis* Ferriere與*T. semiluteus* Boucek二種。本屬與*Ceranisus* 外形極爲相近，不易鑑識分辨。目前僅知該屬的兩種均寄生網紋薊馬亞科(Panchaetothripidae)薊馬，如溫室薊馬(*Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouche))即爲該兩種寄生蜂常見的寄主(Loomans and Lenteren, 1995)。

同屬釉小蜂科的*Goetheana shakespearei* Girault 分布於熱帶與亞熱帶，在日本與泰國均有發現，寄生薊馬幼蟲，如網紋薊馬亞科的赤帶薊馬(*Selenothrips rubrocinctus* Giard)、溫室薊馬(*H. haemorrhoidalis*)、薊馬亞科的桑薊馬(*Pseudodendrothrips mori* (Niwa))、*Ceratothripoides claratris* (Shumsher) 等(Murai *et al*., 2000)，被認爲是薊馬之重要天敵。

其他有記錄的薊馬寄生蜂尚有*Entedonastichus* sp., *Pediobus* sp. , *Tripastichus* sp.等 (Loomans and Lenteren, 1995)。

2. **卵寄生蜂**

卵寄生蜂因爲體型極爲微小，在田野調查時難以發現，將薊馬樣本攜帶回試驗室內的觀察中亦常被忽視，以至於相關的資料不多。寄生於薊馬卵的主要是屬於赤眼卵蜂科(Trichogrammatidae)的種類。

赤眼卵蜂科是體型甚小的寄生蜂，寄生於昆蟲的卵，一般體長約0.2-0.4 mm，複眼鮮紅色，故名之。種間在外部形態上差異微小，不容易區別，而種內的變異比較大，不少種的體色隨溫度而改變，溫度升高體色變淡，溫度降低則體色變深，一般以雄蟲外生殖器作爲較可靠的鑑定依據(中科院與浙江農大，1978)。

該科中*Megaphragma*屬的寄生蜂，有可能寄生於薊馬卵。全世界紀錄有約12種*Megaphragma*寄生於薊馬的卵，中國大陸南方有*M. deflectum* Lin, *M. decochaetum* Lin, *M. polychaetum* Lin, *M. macrostigmum* (Lin), *M. stenopterum* (Lin) 等5種，寄生於茶樹上的小黃薊馬等(Loomans and Lenteren, 1995)。

印度曾記載纓小蜂科(Mymaridae)的*Polynema indica* Narayanan & Subba Rao， 單員內寄生於薊馬*Caliothrips* sp. 的卵(Loomans and Lenteren, 1995)。

二、蟲生真菌

眞菌孢子經由薊馬體壁，侵入蟲體後繁殖，感病蟲停止進食，並於數日後死亡。眞菌孢子存在的密度愈高，薊馬感病的可能性愈大，且一旦得病後致死速度愈快。

白殭菌(*Beauveria bassiana*) 與蠟蚧幹枝孢菌(*Verticillium lecanii*)是兩種普遍存在於空氣或土壤中的蟲生眞菌，對於薊馬、蚜蟲、粉蝨等均有感

染力。該兩種眞菌在歐美有商品化的製品，噴布於溫室中可防治薊馬等害蟲。黑殭菌(*Metarhizium anisopliae*)施用於牛豆(cowpea)田，對於非洲豆薊馬(*Megleurothrips sjostedi* (Trybom))有防治效果(Ekesi *et al*., 1998)，該菌的孢子在西方花薊馬翅上附著最多，成蟲、幼蟲、蛹均會感染，孢子於23℃接種30小時後開始侵入薊馬體壁。成蟲於接種7日後，死亡率高於94%，而此時接種*Verticillium lecanii*成蟲的死亡率只有20-70% (Vestergaard *et al*., 1995; 1999)。此外*Paecilomyces fumosoroseus*, *P. farunosus*，亦發現對南黃薊馬有相當的感染力(Castineiras *et al*., 1996)。*Neozygites parvispora* 自然出現於溫室胡瓜與韭菜，分別使其上的西方花薊馬(Montserrat *et al*., 1998)與蔥薊馬(Grundschober *et al*., 1998)罹病。

前述的*Beauveria bassiana*、*Verticillium lecanii*、*Metarhizium anisopliae*等蟲生眞菌均普遍存在於台灣，感染甲蟲、蚜蟲、蛾類幼蟲等，其中*Verticillium lecanii*對僞菜蚜(*Lipaphis erysimi* (Kaltenbach))、桃蚜(*Myzus persicae* Sulzer)、南黃薊馬(*Thrips palmi* Karny)所進行之生物檢定顯示，該菌大多數菌株可呈現70%以上的殺蟲作用，對銀葉粉蝨(*Bemisia argentifolii*)若蟲致死力稍弱，不及50%(高等，1998；高與蔡，2000)。

薊馬各時期對於眞菌的感病率不同，卵期最不易感病，尤其是埋在植物組織內的卵，不易與眞菌接觸，幾乎不會感染。其餘時期均無法避免被感染，幼蟲期與蛹期有藉蛻皮排除體內毒物的機制，每次蛻皮都可能侵入的眞菌一併排除，而本身免於死亡。成蟲一旦感染即無法自癒，通常經數日後死亡。

眞菌對薊馬的感病率受環境中溼度的影響甚大，有相當溼度，眞菌孢子才能穿透薊馬體壁萌芽生長。眞菌能有效使薊馬致病需配合空氣中較高的溼度(>80%)，而溼度的高低又影響植物感染病害的機會，溼度高時常會使植物的罹病率增加，成爲利用蟲生眞菌防治薊馬的限制因子。

三、蟲生線蟲

蟲生線蟲中Steinernematidae科與Heterorhabditidae科的種類寄生性很廣，存在於潮濕的場所如土壤中，凡是與其接觸的昆蟲均可能被寄生，土壤昆蟲或是生活史中有一段時期要在土壤中度過的種類，就有被線蟲侵犯的可能。有多種薊馬的蛹期是在土壤中度過，此時期薊馬就有被線蟲寄生的可能。

上述兩科中各有數種線蟲已經製成爲商品，*Steinernema feltiae* Filipjev (DD-136)在試驗室內可以寄生西方花薊馬的幼蟲與成蟲，使用於溫室中，可有效的減少西方花薊馬密度(Bennison, 1998)。因線蟲對不同昆蟲的致病力不同，以及存在於土壤中深度不同，製成的商品可能爲某種線蟲

單獨使用或是兩種線蟲混合使用，施用於土壤中防治害蟲。

Sphaerulariidae科的*Thripinema nicklewoodi* 在美國加州常見於西方花薊馬，該線蟲與其他線蟲的感病機制不同，薊馬被寄生後並不立即死亡，幼蟲仍能成長，但成蟲爲不孕性，無法繁殖後代，並且感病成蟲以排泄物爲媒介繼續傳播此線蟲，使生存於同一植株的其它薊馬感染(Heinz *et al*., 1996)。

台灣之南黃薊馬已紀錄天敵及可能之潛在天敵之種類

已紀錄種類	目：科	性 質
Orius strigicollis (Poppius)[3]	Heteroptera: Anthocoridae	捕 食
Orius tantillus (Motschulsky)[3]	Heteroptera: Anthocoridae	捕 食
Campylomma chinensis Schuh[3]	Heteroptera: Miridae	捕 食
Geocoris ochropterus Fabr.[2]	Heteroptera: Lygaeidae	捕 食
Arthrocnodax occidentalis Eelt.[2]	Diptera: Cecidomyiidae	捕 食
Amblyseius longispinosus (Evans)[2]	Acari: Physeiidae	捕 食
Paraphytoseius multidentatus Swirski & Shechter[2]	Acari: Physeiidae	捕 食
Ceranisus menes (Walker)[1]	Hymenoptera: Eulophidae	寄 生

可 能 種 類	目：科	性 質
Franklinothrips vespiformis (Crawford)	Thysanoptera: Thripidae	捕 食
Scolothrips asura Ramakrishna & Margabandhu	Thysanoptera: Thripidae	捕 食
Mallada basalis (Walker)	Homoptera: Chrysopidae	捕 食
Mallada boninensis (Okamoto)	Homoptera: Chrysopidae	捕 食

1. Chang, 1990; 2. Chang *et al*., 1993; 3. Wang, 1998.

第五章　農作物有害薊馬的防治

第一節 藥劑防治

施用化學殺蟲劑爲防治薊馬的重要方法，歷年來使用藥劑的種類不斷汰舊換新。台灣於1950-1960年首先以DDT、BHC等有機氯劑防治甘蔗薊馬(王，1952)，待有機氯劑全面禁用後，逐漸由有機磷劑與氨基甲酸鹽劑以及合成除蟲菊精類藥劑取代。

早期薊馬在農作物上並非普遍發生的嚴重害蟲，在蔬菜栽培上常與蚜蟲使用相同藥劑防治，除了莖葉噴布之外亦有粒劑供土壤混拌(張，1973)。1980年之後的數年間，南黃薊馬發生日益嚴重，爲害瓜果蔬菜類，有些藥劑，初使用時效果很好，連續使用一段期間後防治率即降低。其它薊馬等亦日益嚴重，以至爲了防治上的需要，必須經常推出新藥劑，至今防治薊馬的藥劑已有數十種之多。

有些殺蟲藥劑於室內毒效試驗的效果尚可，但是至田間實際施用時表現不如預期，究其原因是在小規模的精密試驗中，試驗藥劑與薊馬有充分的接觸，藥效得以發揮，但是移至田間時，因薊馬個體微小且具有隱匿性，田間施藥後，部分藏在花苞內、心芽中、葉片背面、葉片濃密絨毛遮掩下的蟲體，因未接觸藥液而藥效無法發揮。

此外，多數薊馬具有強大的繁殖產卵能力，以及短暫的生活週期等特性，施藥後殘存的少數薊馬，在短期間內即可恢復施藥以前的高密度，因此施藥後雖然一時湊效，但長期觀之，仍然顯得防治效果不如理想。

研究發現薊馬會因發生地區的不同產生對化學藥劑的感受性差異，使得防治倍增困難。對於薊馬所做的抗藥性監測，顯示不同地區薊馬對同一藥劑的感受性差異可達數倍乃至數百倍，例如屏東九如的南黃薊馬，對丁基加保扶的LC_{95}爲政府推薦濃度的1.5倍，福化利爲政府推薦濃度的將近四十倍，第滅寧則爲七十餘倍(王，1993)，顯示很多原先有效的藥劑，經過數年使用後，薊馬感受性降低，已經不能有效防治。因薊馬對經常使用的藥劑感受性降低，失去防治效果，故必須針對地區而篩選適當藥劑，並且經常更換輪替，以維持藥效。

正式登記於防治不同作物薊馬之化學殺蟲劑（植物保護手冊，http://www.tactri.gov.tw/htdocs/ppmtable/，2007）

藥劑類別	藥　劑　名　稱	稀釋倍數	防　治　對　象
合成除蟲菊精類	5%合芬寧(Halfenprox)膠囊懸著液	1000	蓮霧腹鉤薊馬
	10%百滅寧 (Permethrin)乳劑	1000	茄子薊馬
	10%百滅寧可濕性粉劑	1000	茄子薊馬
	21.5%免扶賽洛寧(Benfuracarb+lambda-Cyhalothrin)乳劑	1500	蓮霧腹鉤薊馬
	2.9%貝他-賽扶寧(Beta-Cyfluthrin)乳劑	1500	蔥韭薊馬、西瓜南黃薊馬
	3%亞滅寧(Alphacypermethrin)乳劑	1000	番石榴薊馬、蓮霧腹鉤薊馬
	10%亞滅寧乳劑	4000	蓮霧腹鉤薊馬
	5%益化利乳劑(Esfenvalerate)	1500	蓮霧腹鉤薊馬
	42%益洛寧(Lambda-cyhalothrin+Phosmet)可濕性粉劑	1500	蓮霧腹鉤薊馬
	2.8%畢芬寧(Bifenthrin)乳劑	1000	豌豆薊馬、菊花薊馬、番荔枝姬黃薊馬
	2.8%第滅寧(Deltamethrin)乳劑	1000	茄子薊馬、番石榴薊馬
		1500	蓮霧腹鉤薊馬
		2000	西瓜南黃薊馬
		3000	香蕉花薊馬
	25%福化利(tau-Fluvalinate)乳劑	3000	西瓜南黃薊馬、蓮霧腹鉤薊馬
	2.46 %賽洛寧(lambda-Cyhalothrin)膠囊懸著液	1000	豌豆薊馬、番石榴薊馬、枇杷薊馬
		2000	西瓜南黃薊馬、蓮霧腹鉤薊馬
	2.5%賽洛寧微乳劑	1000	豌豆薊馬、番石榴薊馬、枇杷薊馬
		2000	西瓜南黃薊馬、蓮霧腹鉤薊馬
	2.8%賽洛寧乳劑	1000	豌豆薊馬、番石榴薊馬、枇杷薊馬
		2000	西瓜南黃薊馬、蓮霧腹鉤薊馬、番荔枝姬黃薊馬
有機磷劑	58%乃力松(Naled) 乳劑	1000	蔥韭薊馬
	40%必芬松(Pyridaphenthion)乳劑	800	茄子薊馬
	35%白克松(Pyraclofos)可濕性粉劑	1000	茄子薊馬
	43%佈飛松(Profenofos)乳劑	800	西瓜南黃薊馬
	10%美文松(Mevinphos)溶液	350	豌豆薊馬
		650-750	菊花薊馬
	10%美文松乳劑	350	豌豆薊馬
		650-750	菊花薊馬
	50%馬拉松(Malathion)乳劑	1500	蔥韭薊馬
	5%陶斯松(Chlorpyrifos)粒劑		香蕉花薊馬
	40.8%陶斯松乳劑	1500	玫瑰薊馬
	50%陶斯松可濕性粉劑	2000	蓮霧腹鉤薊馬

藥劑類別	藥　劑　名　稱	稀釋倍數	防　治　對　象
有機磷劑	50%達馬松(Methamidophos)溶液	1200	落花生小黃薊馬
		2000	玫瑰薊馬
	35%福文松(Phosphamidon+Mevinphos)溶液	2000	菊花薊馬
	40%福文松可濕性粉劑	2000	菊花薊馬
	10%福瑞松(Phorate)粒劑		香蕉花薊馬
氨基甲酸鹽	25%丁基加保扶 (Carbosulfan)可濕性粉劑	700	西瓜南黃薊馬
	40%丁基加保扶可濕性粉劑	1200	蔥韭薊馬、唐菖蒲薊馬
		1600	蓮霧腹鉤薊馬
	48.34%丁基加保扶乳劑	1000	柑桔茶黃薊馬、檬果薊馬
		1200	香蕉花薊馬、番石榴薊馬
		1500	西瓜南黃薊馬、蓮霧腹鉤薊馬
	40%加保福化利(Tau-Fluvalinate +Carbaryl)可濕性粉劑	2000	蓮霧腹鉤薊馬
	40.64%加保扶(Carbofuran)水懸劑	800	西瓜南黃薊馬
	50%免敵克(Bendiocarb) 可濕性粉劑	1500	西瓜南黃薊馬
	25%納乃得(Methomyl)水溶性粉劑	900	蔥韭薊馬
	40%納乃得水溶性粉劑	1500	蔥韭薊馬
	50%滅賜克(Methiocarb) 可濕性粉劑	1000	西瓜南黃薊馬
	60%繁米蝨 (Vamidothion+MIPC+BPMC)乳劑	1200	西瓜南黃薊馬
其他	16%可尼丁(Clothianidin)水溶性粒劑	3000	蓮霧腹鉤薊馬
	10%克凡派(Chlorfenapyr)水懸劑	1000	洋香瓜南黃薊馬
		1500	蓮霧腹鉤薊馬
	20%亞滅培(Acetamiprid)水溶性粉劑	3000	蓮花小黃薊馬
		4000	蓮霧腹鉤薊馬、西瓜南黃薊馬
	4.95%芬普尼(Fipronil)水懸劑	2000	花胡瓜南黃薊馬、菊花薊馬、紅豆豆花薊馬
	9.6%益達胺(Imidacloprid)溶液	1500	玫瑰薊馬、西瓜南黃薊馬、花胡瓜南黃薊馬、蓮花小黃薊馬、番荔枝姬黃薊馬
		2000	茄子薊馬、蓮霧腹鉤薊馬、玫瑰薊馬、茶黃薊馬
	50%培丹(Cartap)水溶性粉劑	1000	蔥韭薊馬
	34%硫敵克(Thiodicarb)水懸劑	1500	番荔枝姬黃薊馬
	2.5%賜諾殺(Spinosad)水懸劑	1000	茄子薊馬
	11.6%賜諾殺水懸劑	2000	茶黃薊馬
	20%覆滅蟎(Formetanate)可溶性粉劑	400	茄子薊馬

第二節 生物防治

薊馬的天敵普遍受到重視，主要爲捕食性昆蟲與蟎類、寄生蜂、蟲生眞菌、蟲生線蟲等。在有薊馬發生的植物上，如果農藥施用不多，則經常發現有天敵伴隨而生，薊馬密度高時，天敵數目也增加。溫室及田間栽種的經濟作物，於薊馬發生時多施用殺蟲劑，如藥劑種類選用不當，於施用殺蟲劑後薊馬密度持續增長，最後反比未施藥前增多，可能是藥劑對薊馬並無防治效果，卻將天敵昆蟲或蟎類消滅的緣故。

台灣在薊馬生物防治上的研究，顯示了捕食性椿象的潛力。小黑花椿象與斑腿盲椿象普遍存在，身體雖小，捕食量大，棲息於多種植物上，均捕食薊馬、蚜蟲、粉蝨、葉蟎、蛾類等小型昆蟲或卵，南方小黑花椿象(*Orius strigicollis* (poppius))以捕食薊馬時的食量最大，生育繁殖最快速。於若蟲以及成蟲全期約一個月的期間，估計共可捕食薊馬230-300隻，或葉蟎500-600隻，是具有生物防治效果的天敵。

中華斑腿盲椿象(*Campylomma chinensis* Schuh)若蟲與成蟲約一個月的生命中，平均可捕食南黃薊馬480-500隻，或葉蟎150-170隻，或蚜蟲190-200隻。南方小黑花椿象與中華斑腿盲椿象雖爲捕食性，然而均有取食少量植物汁液的需求，但是其取食並無釋放唾液或其它導致植物細胞病變或畸形的現象，對於植物並無任何不良影響。

南方小黑花椿象可以利用青皮豆(*Glycine max* L.)苗與粉斑螟蛾(*Ephestia cautella* Walker)的卵飼養，於固定溫度與充足光照的室內繁殖後，可以進行田間薊馬的生物防治。椿象大量釋放於田間後，對於瓜類、豆類、草莓、茄子、辣椒、青椒等作物上的南黃薊馬或台灣花薊馬有防治效果，因爲椿象對這些植物適應性佳，不僅能在這些作物上生存，並能繼續產卵繁殖。

於彰化縣田尾鄉茄園利用小黑花椿

小黑花椿象以不同獵物為食之發育時間、壽命與捕食量(王，1994)

食　物	花椿象若蟲 發育期間(日)	花椿象若蟲 總捕食數	花椿象若蟲 羽化率(%)	花椿象雌成蟲 壽　命(日)	花椿象雌成蟲 每　日捕食數	花椿象雄成蟲 壽　命(日)	花椿象雄成蟲 每　日捕食數
蛾　卵	17.6	23.2	26.3	16.0	1.4	19.0	1.1
葉　蟎	23.0	126.0	31.6	33.5	11.4	37.5	13.5
薊　馬	14.9	77.9	65.0	36.2	6.3	25.0	6.4

飼養條件：25℃， 12 L ： 12 D
蛾卵：外米綴蛾 *Corcyra cephalonica* 卵
葉蟎：神澤葉蟎 *Tetranychus kanzawai*
薊馬：南黃薊馬 *Thrips palmi* 幼蟲

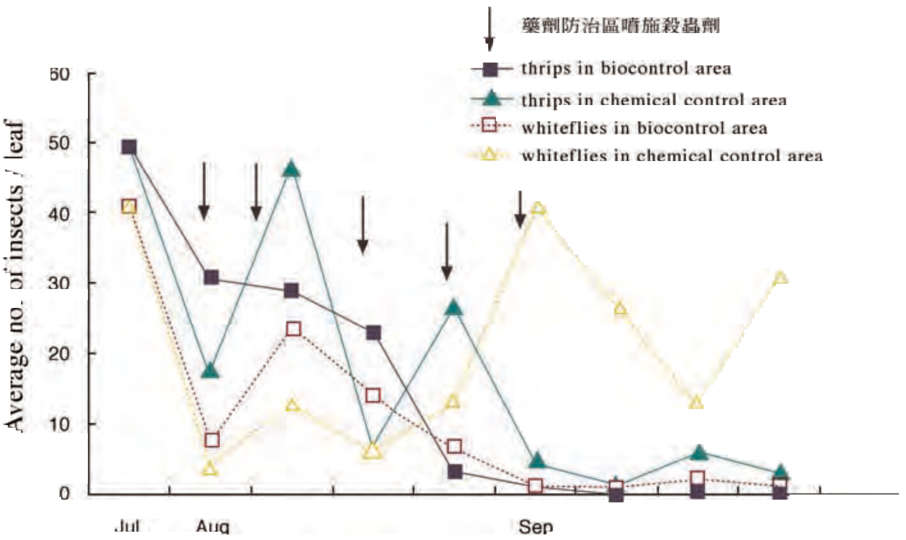
中華斑腿盲椿象以不同獵物為食之發育時間、壽命與捕食量(王，1994)

食　物	盲椿象若蟲 發育期間(日)	總捕食數	羽化率(%)	盲椿象雌成蟲 壽　命(日)	每　日捕食數	盲椿象雄成蟲 壽　命(日)	每　日捕食數
蛾　卵	14.7	61.3	15.0	---	---	---	---
葉　蟎	16.5	134.6	25.0	3.4	9.9	1.7	10.1
蚜　蟲	14.3	70.3	40.0	10.6	11.3	14.6	8.6
薊　馬	15.2	150.7	75.0	11.5	29.1	12.9	26.9

飼養條件：25℃， 12 L： 12 D
蚜蟲：棉蚜 *Aphis gossypii*
蛾卵：外米綴蛾 *Corcyra cephalonica* 卵
薊馬：南黃薊馬 *Thrips palmi* 幼蟲

象所進行之生物防治試驗，顯示於茄株上有薊馬等害蟲發生時，釋放相當數量之小黑花椿象若蟲，可以取代殺蟲劑的噴施，有效抑制南黃薊馬與銀葉粉蝨的密度(Wang et al, 2001)。正如一般害蟲生物防治的結果，釋放天敵產生的防治效果不及噴施藥劑般快速，但經過2-3週後效果就逐漸顯現，最終的防治結果則可能更優於頻繁的藥劑防治，同時並避免了因使用農藥所造成的農藥殘留污染農產品及毒害周圍生態環境等問題。

國外已有薊馬捕食性天敵的商業產



利用小黑花椿象防治茄園薊馬與粉蝨之效果(Wang *et al*., 2001)

品販售，包括捕食性椿象、草蛉、捕植蟎，以及微生物製劑等，應用於溫室中，成爲綜合防治體系中的一環。天敵的釋放效果與殺蟲劑效果互相牴觸，如無法單獨利用，即必須有一套設計良好的系統以供合理併用，而此系統可能因作物、栽植方式、薊馬種類與特性等而異。保育原有天敵與引進外來天敵，以及選擇性的使用少量必需的殺蟲劑，給天敵生存空間，已成爲壓低田間薊馬密度的一重要方向。

生物防治雖成爲目前薊馬防治的趨勢，但其缺點之一是殺蟲效果並不如使用強力殺蟲劑般完全。一般社會大眾對農產品外觀的要求，使價格深受外觀影響，農民爲追求經營利潤，多趨向使用效果顯著的殺蟲劑，對生物防治接受率偏低。也因此很多問題隨殺蟲劑過度使用而一再發生，造成農民與消費者雙方面的損失。一個理想的薊馬防治體系，除了不斷篩選有效殺蟲劑及改進施用方法外，也要將物理防治及生物防治方法納入。並且在農產品外觀完美與產品安全無殘毒間重新取得一爲社會大眾接受的平衡點，如此將提高生物防治乃至綜合防治的實用性與可行性。

商品化生產與供應之薊馬天敵(California EPA Dept. of Pesticides Regulation, 2001)

捕食性昆蟲	捕食性蟎類
Chrysopa carne Stephens	*Amblyseius degenerans* Berlese
Chrysopa Comanche Banks	*Amblyseius barkeri* (Hughes)
Chrysopa rufilabris Burmeister	*Hypoaspis miles* Rovkvalster
Deraecoris brevis (Uhler)	*Neoseiulus cucumeris* (Oudemans)
Orius insidiosus (Say)	蟲生線蟲
Orius laevigatus (Fieber)	*Heterorhabditis* sp.
Orius majusculus (Reuter)	*Steinernema* sp.
Orius tristicolor (B. White)	蟲生眞菌
Scolothrips sexmaculatus (Pergande)	*Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.
寄生蜂	*Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas
Thripobius semiluteus Boucek	

第三節　物理防治

農作物薊馬常因以藥劑防治效果不彰，或因殘毒期間長而不適用於需連續採收的作物，如茄子、胡瓜等，因而產生發展殺蟲劑以外其它防治方法的強烈動機，使得非農藥防治方法逐漸受到重視。物理方法在薊馬防除上，主要有以下三項。

一、銀色覆土資材

銀色物質有避免薊馬飛來的忌避效果，田間以銀色反光塑膠布覆蓋地面，或以銀色尼龍網做成溫室的側壁，可以減少薊馬自空中飛降的數目。在溫帶地區的春天，可以藉由此種「逃避」而延後薊馬發生的時間，但是當鄰近地區均已經有多數薊馬嚴重發生時，銀色物質所能產生的忌避效果就極有限。

對於已存在於田區中的薊馬，以塑膠布覆蓋，能阻礙其原本需於土壤砂粒中進行的化蛹行爲，但是覆蓋物表面如殘留枯葉、泥沙等，則此種阻礙化蛹的效果就不存在。

二、濾除紫外線塑膠膜

所謂濾除紫外線塑膠膜是以一般覆蓋膜添加能吸附陽光中紫外線部分的物質製成，可濾除陽光中紫外線的塑膠布，對設施內南黃薊馬的防除，具有相當良好的效果。設施屋頂及四壁使用可濾除陽光中波長350-400 nm以下紫外線的資材，利用此種材質塑膠布做爲設施或遂道的表面，可以減少田間薊馬侵入內部的數目，設施內生存的薊馬活動量降低，正常取食與交尾行爲受影響，密度降低。

此種設施內因缺少部份紫外線，有可能使某些作物如茄子等果實著色不足，對其它多種果菜類也會引起徒長、枝條軟弱等不良徵狀。此外亦使授粉昆蟲或天敵的活動遲鈍，對其交配有不良影響。

三、顏色黏板

薊馬會受顏色誘引而聚集，最能吸引薊馬的顏色，受薊馬種類以及環境的影響而不同，試驗設計不同，也可能導致不同的誘引結果，但一般以黃色、白色、淡藍色較能吸引薊馬。

將具有黏著性的顏色紙張懸放於田間，即可誘引薊馬前來而黏附其上，故可利用於偵測薊馬的發生，並進行田間族群消長調查或相關之研究，也有利用於綜合防制體系中，以黏紙配合化學藥劑，發揮誘捕以減少蟲數的作用。

黃色是誘引昆蟲最常使用的顏色，對多種昆蟲有效，黃色黏紙可以同時誘捕田間的薊馬、潛蠅、腐生性蠅蚋、粉蝨等，但是在有薊馬以外其他害蟲發生的田間使用，作爲薊馬的偵測或防治工具，常因黏紙上捕得的其他昆蟲太多，遮掩了原來具有吸引力的黃色，而使黏紙效果無法持久，因此藍色通常成爲在薊馬偵測或防治上適於使用的顏色。

第四節 配合耕作栽培技術

一、種植時期

多雨季節，潮濕的植物表面不利薊馬生存，乾旱季節薊馬易於發生，而溫暖乾燥季節的中後期，薊馬密度更高。整年均可栽植的短期作物，可配合氣候，避開薊馬易於猖獗的季節，以免被害。同樣是會被薊馬爲害的作物，於二次種植之間保持2-3週的空檔，使前作薊馬的族群繁衍有所中斷，避免連續而密集的種植，以免使薊馬密度愈來愈高。

二、灌溉方式

噴霧對於不同種類昆蟲有不同的作用機制與不同程度的防治效果，可作爲設施內害蟲防治的參考。自植株頂部澆溉的方式使植物表面潮濕可以製造不利薊馬生存的環境，薊馬成蟲因噴霧而遷移，瓜類植株每日噴霧經連續數日後，南黃薊馬幼蟲數目減少。灌溉時土壤表面長時間的積水不利於薊馬化蛹，中斷其生活史，亦可降低密度。

三、無蟲的種苗

需要移植的作物，愼選移植苗，幼苗如果帶有薊馬，移植於本田後薊馬容易很快漫延發生，健康無蟲的種苗至少可以延緩薊馬發生的時間，當作物已生長至相當程度對薊馬就有較強勢抵抗力，產生的被害徵狀或是對產量的影響會比幼苗期就有薊馬發生爲害時的輕微。

四、清園

加強清理廢園，將已過切花期的殘株，或是因生產過剩而留在田間未切割的老株加以砍除，並將土地重新耕犁，勿讓植株在田中自生自滅。荒廢園中盛開的花朵正是薊馬等各式昆蟲最喜歡繁殖的地方，因園中不再加以管理，更不施用任何殺蟲、殺蟎劑，不但害蟲種類多而且個數也多。

在大面積栽培區內，廢棄園旁邊就可能有生長園，繁殖在廢棄園中的害蟲隨時可自其中飛至鄰近植株上爲害，增加害蟲防治的困難。如果農忙，一時無法將土地翻耕重整，也許只是將地上部植株割斷，使其自然枯萎，不再繁殖害蟲，也可減少鄰近園再感染的機會。

五、 剪枝

作物枝葉繁茂會影響噴藥效果，適當修剪以避免枝葉間互相遮擋，可增加葉片與藥劑接觸面，因而提高藥效。在地面匍匐蔓生的瓜類作物，葉片互相遮蓋，噴藥時藥液難以均勻噴及薊馬所在的葉背，如能以支架直立方式栽植，並加以適當的修剪，當能減少薊馬問題的嚴重性。

六、開發抗性品種

南黃薊馬對同一作物的不同品種或品系間有不同偏好性存在，夏威夷21個蝴蝶蘭品種(Hata *et al*., 1991)，或東南亞與日本的25個不同品系茄子間均有此一現象(Yasuda and Momonoki, 1988)，此類初步的研究並未觸及作物產生抗蟲性的眞正機制與原理，但顯然爲日後發展抗蟲育種的正面信息。

第六章　標本採集與製作

第一節 標本採集

薊馬個體微小，又有隱匿性，要自田間農作物、野外植物或商品農產物上採得蟲體，需要應用一些特殊技巧。一般可視現場情況以及所欲檢查植物的種類，選擇利用適合的方式以提高效率。

一、直接目視

這是最直接的採集方法，農作物被害田中，因同種薊馬的密度高，大多可以目視的方法就能採到薊馬。於田間採取植株全部或一部分，直接檢視葉片表面，或剝開密合的花瓣或葉芽，以尋找薊馬。大部份的情形，蟲體會在有被害徵狀處附近出現，由外觀呈現薊馬為害徵狀的部位開始尋找，比較容易找到蟲體。薊馬有時只存在於被害徵狀出現前的葉芽或花芽部，待葉片或花朵展開時，薊馬已離開，此時就要搜尋幼小的嫩芽處。成蟲多有取食花蜜的習性，即使食葉性薊馬的成蟲，也有在花部出現的可能，故同一種植物，在開花期的時候，由花部開始尋找，比於枝葉上更容易發現薊馬。可攜帶的10X放大鏡可以作為輔助工具，幫助分辨薊馬與其他體型相似的小昆蟲。

二、抖落法

常用於海關人員對於進口植物的薊馬檢查，尤其是切花類，很多薊馬是潛伏在花部以及心芽部，在桌上平鋪一張白紙，手持花梗或枝條在紙上方猛力抖動，或是直接敲打在白紙上。薊馬被抖落後大多先靜止2、3秒然後才開始爬行，此時檢查白紙就知是否有蟲。檢查花瓣層數多的花卉時，如將花瓣與花蕊等全部揉脫，抖落於白紙上，原本藏在花基的蟲體也無處可躲，則更容易發現其中匿伏的薊馬。

三、敲打法

此法適合比較大型的植物，在野外採集多用此法。一手持塑膠平盤長寬至少在20×30 cm以，上另手以棍棒敲打植株枝幹或葉叢，塑膠盤則接在敲打處的下方，以便接住落下的薊馬。如落於盤中的枝葉雜物太多，可靜待數秒後才將多餘雜物翻倒出去，此時薊馬的足貼附在盤面上，不會隨枝葉被倒出。亦可利用粗布，製做成方形布塊。四角以竹枝挑起挺住，敲打時手持竹枝以代替塑膠盤，因布塊可以收縮摺疊，便於攜帶。

四、光照法

利用Berlese funnel可以輕鬆得到隱藏於植物堆中的薊馬，但是需時較久，首先把欲檢查的植物種球或是其它碎片放入漏斗上方容器中，下方承接小瓶中放入AGA液或70%酒精液，光照3-24小時後檢查掉落於瓶中蟲體。光照所需時

間因所欲檢查物體的擁擠與閉塞程度而異，縫緊密或一次置入物較多時，需時較久。

五、顏色粘紙

黃色粘紙是最普遍的採樣工具，但是黏獲的除薊馬外尚蚊蠅類、粉蝨等多種其他昆蟲，在昆蟲種類較雜的地區較不適合，此時以淺藍色或白色黏紙較適合，因黏到的雜蟲較少，薊馬較為顯著易見。將粘紙卷成圓筒狀，懸掛於田間，視植物生長期的不同，掛於約與植物等高處。懸掛時間自數小時至數日，取回粘紙時，以透明保鮮膜覆蓋於粘著面，攜回試驗室內檢查，此種工具適合作為田薊馬發生偵測，或是密度估計之用，粘獲的薊馬以二甲苯(xylene)浸泡數秒即可將之自黏板上離脫，但此時個體多已僵硬或破裂，不利於製成永久性的玻片標本。

六、黃色水盤

以黃色或藍色水盤平置於田間地面，直接計數水盤中薊馬，誘捕薊馬的效果與顏色粘紙相似。水中略溶入少許展著劑或肥皂液，可以使薊馬無法在水面停留，易於捕獲於水液中。

七、掃網法

草坪或是叢生植物可利用掃網捕捉薊馬，在草上來回掃數次後，將網袋內得到的斷草落葉等倒在白紙上或塑膠盤上，檢查其中是否有薊馬。將捕蟲網架設於高空中，可以迎風捕獲空氣中的薊馬，便於進行薊馬的飛行高度偵測，或是遷飛時期記錄等。

八、攪拌法

將花朵或芽葉剝開，置於70%酒精的燒杯中，以攪拌器連續攪拌1-3分鐘。先以較大孔的濾網去掉其中的花瓣碎葉等，再將溶液部分以抽氣漏斗過濾一遍，所有的薊馬都會留在濾紙上。

九、清洗法

以少量展著劑或肥皂液稀釋於清水，將植物的花葉等部份於水液中上下搖盪數秒，可以清洗出其中隱藏的薊馬，由於展著劑等使水液充分進入植物緊密的隙縫中，沖洗出其中的薊馬。蘆筍等易於藏匿薊馬的農產品，使用對人類無毒性的展著劑稀釋液，作為偵測薊馬密度的方法，甚至作為產品的一種薊馬清洗處理。

十、薰煙法

在噴煙器內燃燒枯枝、碎布等，產生煙霧噴於花卉，煙霧的刺激可以使薊馬自其藏匿處爬至表面出，薊馬會自動跳離植株至鋪於下方的白紙上，否則稍加震動亦可抖落爬至表面的蟲體。以塑膠袋套於噴煙處理的植株，使煙霧噴於袋中，則煙霧不易太快散去，而且掉落的薊馬會留在塑膠袋內，便於捕捉。

第二節 標本製作

製作薊馬標本的方法有許多種，在每種溶液中所需液泡的時間沒有絕對的規定，一般較常用的方式如下：

70% 酒精	30分鐘
80% 酒精	30分鐘
95% 酒精	20分鐘
99% 酒精	10分鐘
丁香油(clove oil)	20分鐘

體色深黑的種類先以5% NaOH浸泡脫色，室溫下一日或40℃的溫水中十餘分鐘，實際所需的時間薊馬種類及體色深黑的程度而定，可以一邊浸泡一邊觀察效果，而決定是否需再繼續浸泡。但經過NaOH處理的標本，日後務必在所製成的玻片上註明，以免自己或他人鑑定時因體色的差異而造成困惑甚至誤判

在浸泡酒精的過程中，用微針在其身體的各環節間以及翅基，足基等處輕輕按壓及刺孔，這樣可以使身體各部位充分鬆開，浸泡的效果更顯著，且在封埋調整蟲體時較易使身體與足、翅均伸展良好。身體各環節尤其是腹部各節在未經按壓的蟲體上經常會互相重疊，影響所製成標本的清晰度，使標本難以鑑定。

標本以加拿大膠封埋後，上蓋玻片，置於43℃的溫箱中二週以上，至玻片完全乾燥。蓋玻片周圍塗以火漆等封膠，隔絕空氣與濕氣，使標本可以永久保存。

只想臨時性保有的標本，可以Hoyer’s solution封埋，不需經過層層脫水的處理，此種標本能供一時鑑定之用，方便迅速，但在保存數年後標本即會起泡敗壞，無法永久保存。

玻片製成後，左右二邊各貼上標籤，一邊寫明採集地點、寄主植物、時間、採集者，一邊寫上經過鑑定的學名，以及鑑定者姓名，書寫方式與一般玻片標本相同。

AGA solution：	90% 酒精 (ethyl alcohol)	8 parts
	蒸餾水 (distilled water)	5 parts
	甘油 (glycerine)	1 part
	冰醋酸 (glacial acetic acid)	1 part
Hoyer’s solution：	蒸餾水	50 grams
	阿拉伯膠結晶 (gum Arabic crystal)	30 grams
	水化氯醛 (chloral hydrate)	200 grams
	甘油 (glycerine)	20 grams

參考文獻 I

王卓三. 1952. 甘蔗薊馬之研究. 台灣糖業季刊：90-107.

王清玲. 1982. 唐菖蒲害蟲之種類與其爲害狀況. 中華農業研究31 ：173-176.

— 1984. 菊花害蟲之檢疫前處理. 花卉生產改進研討會專輯. 台灣省農業試驗所特刊 14 ：147-160.

— 1986. 南黃薊馬之綜述. 中華昆蟲6 ：133-143.

— 1991. 花卉害蟲彩色圖說. 豐年叢書HV#911. 豐年社出版. 166頁.

— 1994. 南黃薊馬天敵：中華斑腿盲椿象(*Campylomma chinensis* Schuh)與曹氏小黑花椿象(*Orius sauteri* (Poppius))之捕食能力. 植物保護學會會刊36 ：141-154.

— 1996a.中國薊馬之型態特徵及發育與繁殖. 植物保護學會會刊38 ：191-202.

— 1996b. 玉米薊馬. 曾建銘、吳炎融編輯 植物保護圖鑑系列2 ：玉米保護 ：98-100頁.

王清玲、朱耀沂. 1989. 南黃薊馬之室內飼育方法 . 植物保護學會會刊28 ：407-411.

— 1989. 南黃薊馬之生殖機制I. 雌蟲之產卵. 中華昆蟲9 ：251-261.

— 1990. 南黃薊馬之生殖機制III. 孤雌與兩性生殖所產蟲體之發育與性比. 中華昆蟲 10 ：125-132.

王清玲、林瑞桐. 1984a. 菊花害蟲檢疫前處理的研究. 台灣農業 20(5): 45-50.

— 1984b. 銷日菊花害蟲檢疫前處理－燻蒸法與燻煙法的利用. 中華農業研究 33 : 88-93.

王清玲、林鳳琪. 1995. 台灣花木害蟲. 豐年叢書HV#971. 豐年社出版. 264頁.

王清玲、楊秀蘭. 1990. 兩種台灣新記錄之花卉薊馬. 中華昆蟲10 ：451-455.

王清玲、朱耀沂、羅幹成. 1989. 南黃薊馬之生殖機制I. 雌蟲之產卵. 中華昆蟲9: 251-261.

王順成. 1993. 南黃薊馬之抗藥性. 農藥世界120 ：29-31.

方敏男. 1960. 韭菜薊馬生態初步研究. 蔬菜害蟲學術討論會：63-64. 台灣大學昆蟲研究室出版.

中國科學研究院、浙江農業大學. 1978. 昆蟲圖冊3 ：天敵昆蟲圖冊. 科學出版社 北京. 300頁.

朱耀沂、王清玲. 1990. 南黃薊馬之生殖機制 II. 孤雌與兩性生殖所產雄蟲之比較. 中華昆蟲 10 ：79-87.

呂鳳鳴. 1993. 台灣薊馬種類及其寄主植物名錄. 行政院農業委員會印. 121頁.

呂鳳鳴、李錫山. 1985. 蔥薊馬之爲害調查與化學防治. 中華農業研究34 ：223-227.

— 1987. 蔥薊馬*Thrips tabaci* Lindeman之生活史及其田間發生消長. 中華農業研究36 ：118-124.

李錫山、溫宏治. 1982. 檬果薊馬類發生消長與爲害調查及其防治試驗. 植物保護學會會刊 24 ：179-187.

何坤耀. 1987. 花薊馬對柑桔之著果與傷害調查及防治探討. 中華昆蟲7 ：17-23.

何健鎔. 1992. 溴化甲烷減壓燻蒸檢疫處理對菊花切花害蟲及害蟎的效果. 國立中興大學碩士論文. 72頁.

吳炎融、曾清田. 1995. 適時防治幼期超甜玉米薊馬之危害. 豐年45(3) ：44-47.

吳鳳儀、許秀惠、黃秋雄. 1995. 台灣瓜類作物之病毒. 瓜類作物保護技術研討會專刊 ：159-

168. 中華植物保護學會印.
林鳳琪、王清玲、邱一中、鄭櫻慧. 2011. 傳播番茄斑萎凋病毒屬病毒之薊馬及其防治研究. 農作物害蟲及其媒介病害整合性防治技術研討會專刊. 農試所特刊第152號：123-146.
邱輝宗. 1984. 腹鉤薊馬(*Rhipiphorothrips cruentatus* Hood)之生物學及化學防治. 植物保護學會會刊26：365-378.
－ 1986. 以加瑪射線照射外銷菊花防治害蟲. 植物保護學會會刊 28:139-146.
邱煇宗、沈秀美、吳美雲. 1991. 南台灣柑桔園薊馬類之發生消長及其爲害. 中華昆蟲11：310-316.
祈介六. 1988. 農業蟎類學. 農業出版社. 北京. 466頁.
施錫彬. 1989. 腹鉤薊馬爲害葡萄的習性及環境因子對其族群變動之影響. 國立中興大學昆蟲研究所碩士論文. 72 頁.
高穗生、蔡勇勝、楊凡仙、王伯徹、華傑. 1998. 台灣常見蟲生病原眞菌實用圖誌. 食品工業研究所編印. 129 頁.
高穗生、蔡勇勝. 2000. 蠟蚧幹枝菌(*Verticillium lecanii*)之利用研究. P. 148. 第二屆中國(海峽兩岸)昆蟲學學術討論會. 廣東中山.
章士美. 1985. 中國經濟昆蟲誌31：半翅目. 科學出版社 北京. 236頁.
章加寶. 1990. 台灣葡萄害蟲及其他有害動物生態與管理技術. 興農雜誌叢書6. 119頁.
植物保護手冊. 2000. 行政院農委會農藥所編印. 764頁.
張念台. 1992. 台灣重要薊馬圖說. 行政院農業委員會補助印行. 102頁.
張念台、王武榮、林俊耀. 1998. 小黑花椿(*Orius sauteri* (Poppius))與斑腿盲椿(*Campylomma* sp.))對南黃薊馬(*Thrips palmi* Karny)幼蟲之捕食效應. 中華昆蟲18：年會論文摘要5-5.
張良傳. 1973. 蔥薊馬粒狀殺蟲劑之防治試驗. 中華農業研究22：285-289.
陳文雄. 1970. 爲害落花生之薊馬類與落花生產量關係研究. 台南區農業改良場研究彙報第14號：51-57.
陳文華. 1999. 尖狹下盾蟎. 生物防治-天敵研究與利用介紹：35-42. 農業試驗所編印.
陳任芳. 1997. 國蘭薊馬防治法. 花蓮區農技報導36：1-3.
陳連勝. 1978. 台灣玉米薊馬種類及其分佈情形. 科學發展月刊6(6)：579-591.
－ 1984. 台灣農作物薊馬爲害概述. 興農187：10-14.
陳惠藏. 1984. 茶黃薊馬(*Scirtothrips dorsalis* Hood)生態觀察. 台灣茶葉研究彙報3：5-14.
湯慶銓. 1974. 台灣香蕉薊馬生態之研究. 國科會研究彙刊7(2)：371-383.
－ 1976a. 台灣綠蘆筍薊馬種類之調查. 中華農業研究25：37-43.
－ 1976b. 綠蘆筍黑腹薊馬之生態研究. 中華農業研究25：299-309.
溫宏治、李錫山. 1982. 淡色薊馬(*Thrips flavus* Schrank)爲害瓜類調查及其防治試驗. 中華農業研究31：89-96.
華　眞、張念台. 1998. 多齒捕植蟎之捕食偏好探討. 中華昆蟲18：年會論文摘要5-4.
鄧汀欽. 1999. 瓜類毒素病. 植物疫情監測技術手冊. II. 病害篇 12-15頁. 台灣省農林廳編印.

鄭　允、黃明道、阮忠清、蔡湯瓊. 1980. 香蕉花薊馬(*Thrips hawiiensis* Morgan)之田間動態及防治測定. 香蕉研究彙報1：26-31.

蔡雲鵬. 1965. 台灣植物害蟲名彙.植物檢疫資料第5號：21. 台灣省檢驗局.

蔡雲鵬、黃明道、陳新評. 1992. 香蕉園內花薊馬之發生及其爲害. 中華昆蟲12：231-237.

蕭素女. 1997. 茶樹病蟲害及防治. 台灣茶業改良場編印. 64頁.

－ 1998. 茶樹三輪薊馬生態調查. 農林廳農業科技計劃研究群87年度省府公務預算試驗研究計劃執行成果報告：334-336.

韓運發、徐祖蔭. 1979. 中國農作物薊馬.農業出版社. 北京279頁.

蘇智勇、黃明道、王惠娟. 1982. 引誘香蕉薊馬之引誘物篩選試驗. 台大植物病蟲害9：92-97.

蘇智勇、邱天生、林宜貞. 1985. 南方黃色薊馬之棲群變動及其藥劑防治. 中華昆蟲5：101-118.

竹內秀治、武田賢一、白松太美男、堀內正美. 1983. ミナミキイロアザミウマの日周活動について關東東山病害蟲研報 30：144-145.

高橋良一. 1935. 應用上より見たる臺灣產總翅目昆蟲. 熱帶農學會誌7(1): 67-78.

Ahumada, M. H., E. J. Mitcham and D. G. Moore. 1996. Postharvest quality of Thompson seedless grapes after insecticidal controlled-atmosphere treatment. HortScience 31(5): 833-836.

Ananthakrishnan, T. N. 1990. Reproductive Biology of Thrips. India Publishing House, USA. 158 pp.

Ananthakrishnan, T. N. and A. Ramam. 1989. Thrips and Gall Dynamics. Oxford & IBH Pub., India. 120 pp.

Barnes, H. F. 1930. A new thrips eating gall midge *Thripsobremia liothrips* gen. Et. Sp. n. (Cecidomyiidae). Bull. Ent. Res. 21: 331-332.

Beavers, J. B. and W. H. Ewart. 1971. Observations on citrus biology and an improved method of rearing them in the laboratory. J. Econ. Entomology 64(5): 1124-1127.

Bennison, J. A., E. M. Pow, L. J. Wadham, K. A. Maulden, L. R. Wardlow, and J. H. Buxton. 1998. Improving biological control of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, on greenhouse ornamentals. Proc. Sixth Intl. Symp. Thysanoptera, Turkey, pp. 19-24.

Bhatti, J. S. 1990. Catalogue of insects of order Terebrantia from the Indian subregion. Zoology (J. Pure Applied Zool.) 2(4) ：205-352.

Borbon, C. M. de; Gracia, O.; Piccolo, R. 2006. Relationships between tospovirus incidence and thrips populations on tomato in Mendoza, Argentina.J. Phytopathology 154(2): 93-99.

Bryan, D. E. and R. E. Smith. 1956. The *Frankliniella occidentalis* (Pergande) complex in California. Univ. Cal. Publ. Ent. 10(6): 359-405.

CABI and EPPO. 1992. Quarantine Pests for Europe: 145-150.

California Environmental Protection Agency, Dept of Pesticide Regulation. 2001. Suppliers of beneficial organisms in North America. 32 pp. US.

Castineiras, A., J. E. Pena, R. Duncan, and L. Osborne. 1996. Potential of *Beauveria bassiana* and *Paecilomyces fumosoroseus* as biological control agents of *Thrips palmi*. Florida Entomologist 79(3): 458-461.

Chang, N. T. 1987. Seasonal abundance and developmental biology of thrips *Megalurothrips usitatus* on soybean at southern area of Taiwan. Plant Prot. Bull. 29: 165-173.

— 1988a. Population trends of *Megalurothrips usitauts* (Bagnall) on adzuki bean and soybean examined by four sampling methods. Plant Prot. Bull.30: 289-302.

— 1988b. The preference of thrips, *Megalurothrips usitatus* (Bagnall), for three leguminous plants. Plant Prot. Bull. 30: 68-77.

— 1990. *Ceranisus menes* (Walker) (Eulophidae ：Hymenoptera), a new parasite of bean flower thrips, *Megalurothrips usitatus* (Bagnall). Plant Prot. Bull. 32: 237-238.

Chang, N. T., C. T. Hung, T. Hua, and C. C. Ho. 1993. Notes on predatory natural enemies of *Thrips palmi* Karny on eggplant. Plant Prot. Bull. 35: 239-243.

Chen, C. C., J. F. Shy, and R. J. Chiu. 1993. Identification of tomato spotted wilt-like virus on peanut in Taiwan. Plant Path. Bull. (Taiwan) 2: 251.

Chen, C. C., H. M. Ho, T. F. Chang, C. H. Chao, and S. D. Yeh. 1995. Identification and isolation of a tospovirus infecting wax gourd. Plant Protect. Bull. 37: 117-131.

Chen, C. C. and R. J. Chiu. 1996. A tospovirus infecting peanut in Taiwan. Acta Horticulture 431: 57-67.

Chiu, R. J., C. C. Chen, and H. T. Hsu. 1994. Purification and characterization of a tospovirus systematically infecting cucurbits in Taiwan. Plant Path. Bull. (Taiwan) 3: 198-208.

Ciuffo M., G. C. Martina, L. Bosch, M. Turina, L. Tavella. 2010. Identification of Dictyothrips betae as the vector of Polygonum ring spot virus. Ann. App. Bio. 157: 299-307.

Daniel, M. A., N. Bhaktavatsalam, and N. Suresh. 1984. Weed crop interaction with reference to *Caliothrips indicus* (Bagnall) on *Arachis hypogaea* Wild, (Fabaceae and the alternate weed host *Achyranthes aspera* (Amarantaceae). Entomon. (Trivandrum: Association for Advancement of Entomology, Dept. of Zoology, Univ. of Kerala) 9(1): 47-51.

Ekesi, S., N. K. Maniania, K. Ampong-Nyarko, and I. Onu. 1998. Potential of the entomopathogenic fungus, *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin for control of the legume flower thrips, *Megalurothrips sjostedti* (Trybom) on cowpea in Kenya. Crop Protection 17(8): 661-668.

Gilstrap, F. E. and E. R. Oatman. 1976. The bionomics of *Scolothrips sexmaculatus* (Pergande), an insect predator of spider mites. Hilgardia 44: 26-60.

Grundschober, A., U. Tuor, and M. Aebi. 1998. In vitro cultivation and sporulation of *Neozygites parvispora*. Systematic & Applied Microbiology 21(3): 461-469.

Hara, A. H. 1994. Ornamentals and Flowers. from Paull, R.E., and Armstrong, J.W.(eds). Insects and fresh horticultural products: Treatments and responses:329-347. CAB International, Wallingford, UK.

Hara, T. Y., A. H. Hara, and J. D. Hansen. 1991. Feeding preference of melon thrips on orchids in Hawaii . Hortiscience 26(10): 1294-1295.

Hara, T. Y. and A. H. Hara. 1992. Anthurium thrips, *Chaetanaphothrips orchidii* (Moulton): biology and insecticidal control on Hawaiian anthuriums. Tropical Pest Management 38(3): 230-233.

Heinz, K. M., L. M. Heinz, and P. Parrella. 1996. Natural enemies of western flower thrips indigenous to California ornamentals. IOBC/WPRS Bull. 19(1): 51-54.

Higgins C. J ., and J. H. Myers. 1992. Sex ratio patterns and population dynamics of western flower thrips. Environ. Entomol. 21(2): 322-330.

Hirose, Y. 1991. Pest status and biological control of *Thrips palmi* in southeast Asia. on Thrips in Southeast Asia, Proc. Regional Consultation Workshop, Bangkok, Thailand, 13 March 1991: 57-60.

Hirose, Y., M. Takagi, and H. Kajita. 1992. Discovery of an indigenous parasitoid of *Thrips palmi* Karny in Japan: *Ceranius menes* (Walker) on eggplant in home and truck. Appl. Entomol. Zool. 27: 465-467.

Hirsoe, Y., H. Kajita, M. takagi, S. Okajima, B. Napompeth, and S. Buranapanichpan. 1993. Natural enemies of *Thrips palmi* and their effectiveness in the native habitat, Thailand. Biological Control 3: 1-5.

Hoodle, M. S., K. Oishi and D. Morgan. 2001. Pupation biology of *Franklinothrips orizabensis* and harvesting and shipping of this predator. Florida Entomologist 84(2): 272-281.

Kumar, N. S. and T. N. Ananthakrishnan. 1984. Predator-thrips interaction with reference to *Orius maxidentex* Ghauri and *Carayonocoris indicus* Muraleedharan (Anthocoridae: Heteroptera). Proc. Indian Natn. Sci. Acad. B50 (2): 139-145.

Lewis, T. 1973. Thrips, Their Biology, Ecology and Economic Importance. Academic Press London and New York. 349 pp.

Lewis, T. 1995. Feeding, flight and dispersal in thrips. pp. 63-70. In B.L. Parker, *et a*l. [eds], Proc. International. Conference on Thrips: Towards Unserstanding Thysanoptera, Vermont, USA.

Loomans, A. J. M. and J. C. van Lenteren. 1995. Biological control of thrips pests: a review on thrips parasitoids. on Biological Control of Thrips Pests, Wageningen Agr. Univ. Papers 95-1: 92-201.

MacGill, E. I. 1927. The biology of Thysanoptera with reference to the cotton plant. 8. The relation between variations in temperature and the life-cycle. Ann. Appl. Biol. 24: 95-109.

McMullen, R.D. and C. Hone. 1970. The biology and influence of pesticides on *Campylomma verbasci* (Heteroptera: Miridae). Can. Entomologist 102: 1390-1394.

Mills, N. J. 1991. Thrips biocontrol: opportunities for use of natural enemies against the pear thrips. pp. 373-391. In B.L. Parker, *et al.* [eds], Proc. International. Conference on Thrips: Towards Unserstanding Thysanoptera, Vermont, USA.

Mitcham, E. J., S. Zhou and V. Bikoba. 1997. Controlled atmospheres for quarantine control of three pests of table grapes. J. Econ. Entomol. 90(5): 1360-1370.

Monsterrat, M., C. castane, and S. Santamaria. 1998. *Neozygites parvispora* causing epizootic in *Frankliniella occidentalis* on cucumber in Spain. J. Invertebrate Pathology 71(2): 165-168.

Mound, L. A. 1996. The Thysanoptera vector species of Tospoviruses. Acta Horticulture 431: 298-309.

Mound, L. A. and D. A. J. Teulon. 1995. Thysanoptera as phytophagous opportunities. pp. 3-19. In B. L. Parker, *et al.* [eds], Thrips Biology and Management. NATO ASI Series, Plenum Press, NY and London.

Moritz, G. 1995. Morphogenetic development of some species of the order Thysanoptera. pp.489-504. In B. L. Parker, *et al.* [eds], Thrips Biology and Management. NATO ASI Series, Plenum Press, NY and London.

Murai, T., S. Kawai, W. Chongratanameteekul and F. Nakasuji. 2000. Damage to tomato by *Ceratothripoides claratris* (Shumsher) in central Thailand and a note on its parasitoid, *Goetheana shakespearei* Girault. Appl. Entomol. Zool. 35(4): 505-507.

Nakahara, S. and R. C. Monteiro. 1999. *Frankliniella zucchini*, a new species and vector of tospovirus in Brazil. Proc. Entomol. Soc. Wash. 101(2): 290-294.

Ohnishi, J.; Katsuzaki, H.; Tsuda, S.; Sakurai, T.; Murai, T.; 2006. *Frankliniella cephalica*, a new vector for Tomato spotted *wilt virus*. Plant Disease 90(5): 685.

O'Neill, K. 1960. Identification of the newly introduced phlaeothripid *Haplothrips clarisetis* Priesner. Ann. Ent. Soc. Am. 53: 507-510.

Patel, N. G. and G. A. Patel. 1953. The bionomics of the wheat thrips *Anaphothrips flavicinctus*. Indian J. Ent. 15(3): 251-261.

Peters, D., I. Wijkamp, F. van de Wetering, and R. Goldbach. 1996. Vector relations in the transmission and epidemiology of Tospoviruses. Acta Horticulture 431: 29-43.

Raizada, U. 1969. Some observation on the bionomics of *Microcephalothrips abdominalis* (Cawford). Indian J. Ent. 31: 6.

Reyes, C. P. 1994. Thysanoptera of the Philippine Islands. Raffles Bull. Zool. 42(2):107-507.

Riudavets, J. 1995. Predators of *Frankliniella occidentalis* (Perg.) and *Thrips tabaci* Lind.: a review. on Biological Control of Thrips Pests, Wageningen Agr. Univ. Papers 95-1: 46-87.

Robb, K. L. and M. P. Parrella. 1991. Western flower thrips, a serious pest of floricultural crops. pp. 343-357. In B.L. Parker, *et al.* [eds], Proc. International. Conference on Thrips: Towards Unserstanding Thysanoptera, Vermont, USA.

Sakimura, K. 1932. Life history of *Thrips tabaci* on *Emilia sagitata* and its host plant range in Hawaii. J. Econ. Ent. 25: 884-891.

Shull, A. F. 1917. Sex determination in *Anthothrips verbasci*. Genetics 2: 480-488.

Soma, Y., T. Akagawa, T. Misumi, F. kawakami, T. Kitamura, T. Kashio, T. Mochizuki and M. Tanaka. 2001. Control of western flower thrips in strawberry nurseries with methyl bromide. Tes. Bull. Pl. Prot. Japan 37: 35-38.

Takahashi, R. 1936. Thysanoptera of Formosa. The Philippine J. Science 60(4): 427-459.

Thistlewood, H. M. A., R. D. McMullen, and J. H. Borden. 1989. Damage and economic injury levels of the mullein bug, *Campylomma verbasci* (Meyer) (Heteroptera: Miridae), on apple in the Okanagan valley. Can. Entomologist 121: 1-9.

Ulman, D. E. 1996. Thrips and tospoviruses: advances and future directions. Acta Horticulture 431:310-324.

Vestergaard, S., A. T. Gillespie, T. M. Butt, G. Schreiter, and J. Eilenberg. 1995. Pathogenicity of the hyphomycete fungi *Verticillium lecanii* and *Metarhizium anisopliae* to the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. Planta Medica 5(2): 185-192.

Vestergaard, S., T. M. Butt, J. Bresciani, A. T. Gillespie, and J. Eilenberg. 1999. Light and electron microscopy studies of the infection of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* by the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*. J. Invertebrate Pathology 73(1): 25-33.

Wang, C. L. 1998. Two predacious *Orius* flower bugs in Taiwan. Chinese J. Entomol. 18: 199-202.

Wang, C. L., P. C. Lee and Y. J. Wu. 2001. Field augmentation of *Orius strigicollis* (Heteroptera: Anthocoridae) for the control of thrips in Taiwan. International Seminar on Biological Control of Insect Pests in Economic Crops. Suwon, Korea. pp. 141-152.

Westigard, P. H. 1973. The biology and effect of pesticides in *Deraeocoris brevis*. Can. Entomologist 105: 1105-1111.

Wijkamp, I, F. van de Wetering, R. Goldbach, and D. Peters. 1996. Transmission of tomato spotted wilt virus by *Frankliniella occidentalis*; median acquisition and inoculation access period. Ann. Applied Biology 129(2): 303-313.

Woo, K. S. 1974. Thysanoptera of Korea. Korean J. Entomol. 4(2):1-90.

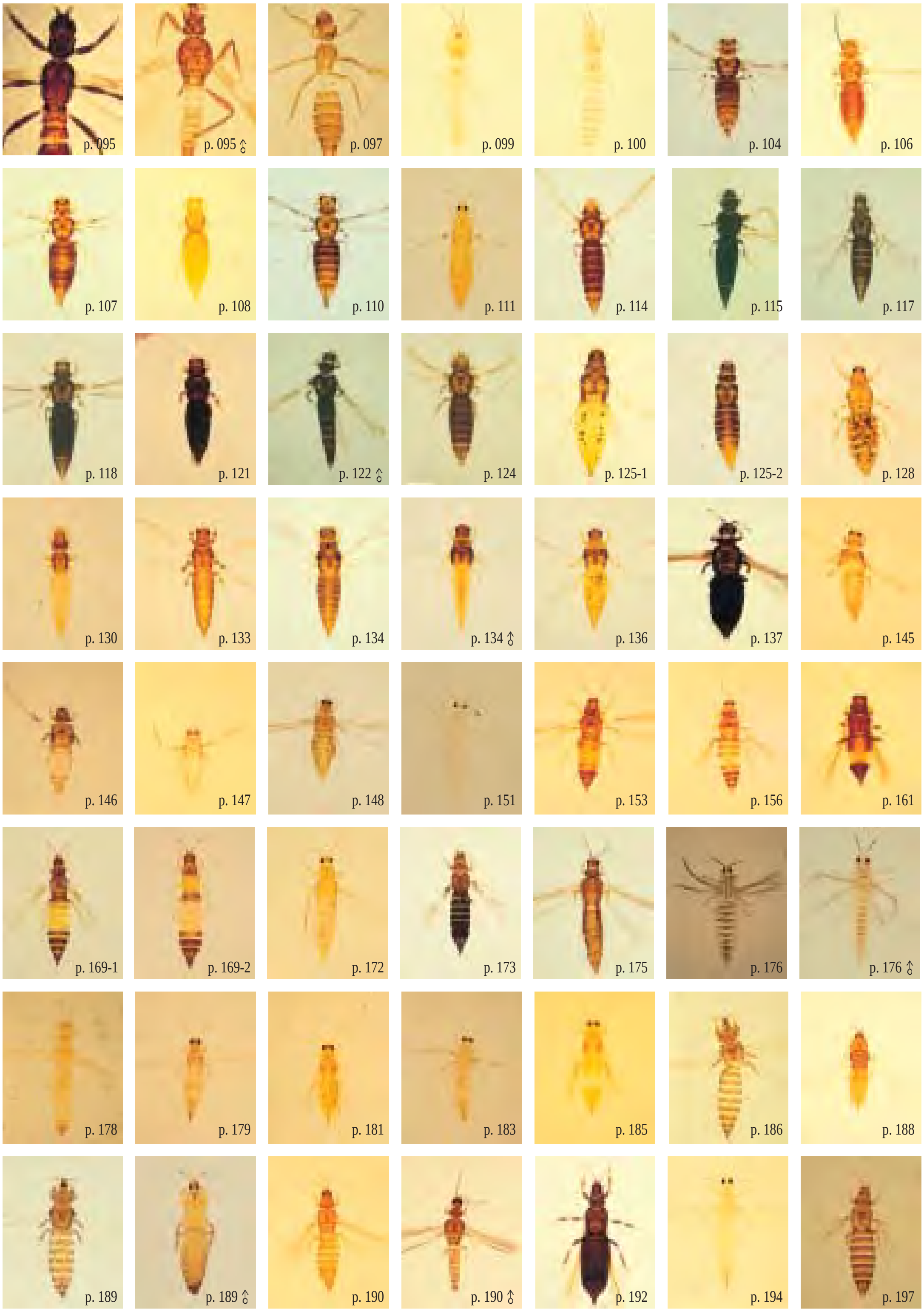
Yasunaga, T. 1997a. The flower bug genus *Orius* Wolff from Japan and Taiwan, Part I. Appl. Entomol. Zool. 32: 355-364.

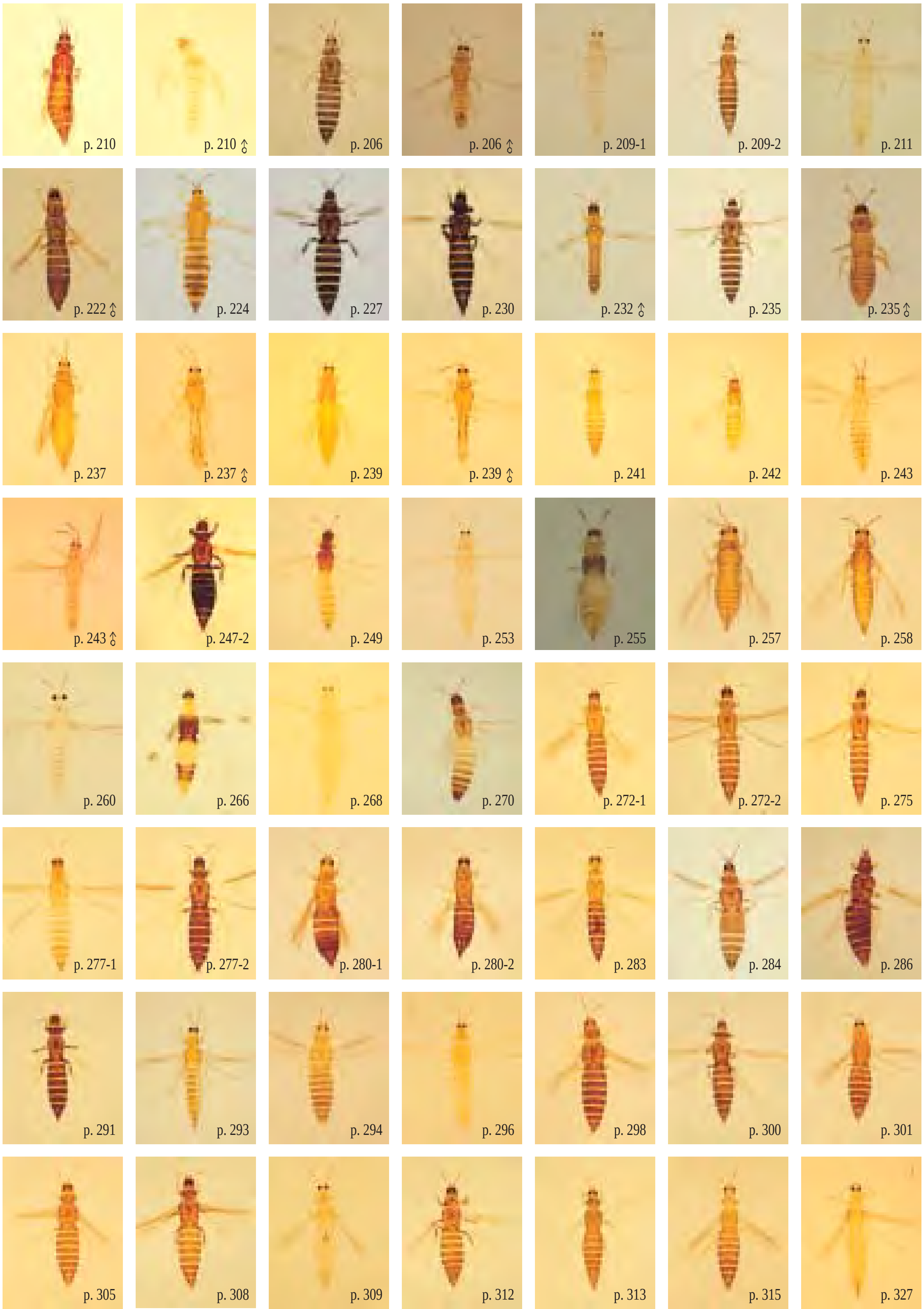
— 1997b. The flower bug genus *Orius* Wolff from Japan and Taiwan, Part III. Appl. Entomol. Zool. 32: 387-394.

Yasunaga, T. and S. Miyamoto. 1993. Three Anthocorid species predators of *Thrips palmi* in eggplant gardens of Thailand. Appl. Entomol. Zool. 28(2): 227-232.

Yasuda, T. and T. Momonoki. 1988. Varietal resistance of eggplant [aubergine] introduced from southeast Asia to *Leucinodes orbonalis* Guenee and *Thrips palmi* Karny, Proc. Assoc. Plant Prot. Kyushu 34: 139-140.

第二篇
錐尾薊馬之種類


p. 095
p. 095 ♂
p. 097
p. 099
p. 100
p. 104
p. 106
p. 107
p. 108
p. 110
p. 111
p. 114
p. 115
p. 117
p. 118
p. 121
p. 122 ♂
p. 124
p. 125-1
p. 125-2
p. 128
p. 130
p. 133
p. 134
p. 134 ♂
p. 136
p. 137
p. 145
p. 146
p. 147
p. 148
p. 151
p. 153
p. 156
p. 161
p. 169-1
p. 169-2
p. 172
p. 173
p. 175
p. 176
p. 176 ♂
p. 178
p. 179
p. 181
p. 183
p. 185
p. 186
p. 188
p. 189
p. 189 ♂
p. 190
p. 190 ♂
p. 192
p. 194
p. 197



p. 210
p. 210 ♂
p. 206
p. 206 ♂
p. 209-1
p. 209-2
p. 211
p. 222 ♂
p. 224
p. 227
p. 230
p. 232 ♂
p. 235
p. 235 ♂
p. 237
p. 237 ♂
p. 239
p. 239 ♂
p. 241
p. 242
p. 243
p. 243 ♂
p. 247-2
p. 249
p. 253
p. 255
p. 257
p. 258
p. 260
p. 266
p. 268
p. 270
p. 272-1
p. 272-2
p. 275
p. 277-1
p. 277-2
p. 280-1
p. 280-2
p. 283
p. 284
p. 286
p. 291
p. 293
p. 294
p. 296
p. 298
p. 300
p. 301
p. 305
p. 308
p. 309
p. 312
p. 313
p. 315
p. 327

第一章 錐尾亞目

SUBORDER TEREBRANTIA

台灣薊馬種類最早的統計，見於1936年高橋良一(R. Takahashi)之發表，他整理前人資料，加以個人之採集記錄，共列有錐尾亞目17屬46種及管尾亞目21屬57種。1936至1954年間曾有分類學家H. Priesner、J. D. Hood、D. Moulton等人做過台灣薊馬種類之研究，1974年以後又有陳連勝、I. Kudo、S. Okajima等陸續發表有關於台灣薊馬之新記錄及新種，至今已知薊馬種類已較1936年時增加很多，總數達兩百種以上，且新種仍在繼續增添中。

雖然最近數十年間，環境變遷極大，然而凡前人曾經記錄過之種類，大多仍可於相同或不同地點採得，本報告除特別註明外，所檢查之標本多爲作者於1988年至文章發表期間於台灣不同地點所採集，現均存於作者任職之農業試驗所。本試驗所昆蟲標本館原藏有部分高橋良一先生之標本，近年來防檢局陳連勝先生與柯俊成先生贈送或出借他們所珍藏的標本，提供研究上不少便利。有些標本則向國外暫借或請求贈送，澳洲L. A. Mound、美國S. Nakahara、德國R. zur Strassen、日本S. Okajima均熱心出借標本，使得本文中大部分種類之外形特徵均得以依實際標本描述而有較正確之記載。凡無法對照標本者，均盡量依該種作者所發表之原文，及其它相關文獻中有關之敘述，綜合摘錄而予描述，以供參考。

大部分薊馬是於野外或田間採得，採集時或是使用掃網，或是震動搖晃植株花葉，或敲打樹木枝幹，所得薊馬攜回試驗室後，即製做成標本，並未進行任何飼育觀察，故無法確認採集處之植物是否即爲其眞正之棲所或寄主植物，故文中除確實爲寄主之植物外，大多僅以採集植物表示之。除在台灣採集之棲所植物，亦依據文獻資料，列入世界其它地區所記錄之棲所植物。

每種薊馬均列出台灣以及世界其它曾發生之地區，並依地理位置排列，以便於瞭解其在全世界之分布情形。至於某些生態習性特殊，或在農業上具經濟性之種類，另以附記說明於每種之文末，且於第一篇中以專章敘述。

本文搜集整理各項資料，記錄現今台灣已知種類之錐尾薊馬，所包括者爲以往各種文獻中已發現於台灣之種類，或於世界其它地區發表過而經作者採集後，首度記錄於台灣之種類，集結每種之各項資料，做一總整理，期能予台灣錐尾薊馬種類一較完整之時代記錄。

錐尾亞目與管尾亞目之區辨：

錐尾亞目TEREBRANTIA：雌蟲腹部產卵管外露，邊緣鋸齒狀，腹部末端

圓錐形；著生產卵管的第8腹板不發達，或是該節腹板前端中央與第7腹板後端中央之間相連接；前翅有上、下脈，脈上生有脈毛，翅表面有微毛；通常體型較小，體色淡黃至黑褐。

管尾亞目TUBULIFERA：雌蟲腹部無外露之產卵管，腹部末端圓管狀，第8腹板發達，與第7腹板互相分隔；前翅無翅脈或脈毛，翅表面無微毛；通常個體較大型，體色深黑。

錐尾亞目特徵：

成蟲頭部可能成爲方形、長形或扁形，有些種類頭僅與複眼等長；小顎僅限於口器部，未向外伸展；觸角6－9節，節上有平面或突出之感覺器，以第3、4節具有叉狀感覺錐(sense cone)者最爲普遍。前胸背板完整不具裂縫；翅可能爲長型、短型或無翅，如爲長翅型則其前翅有上脈(upper vein)與下脈(lower vein)中之至少一條，脈上有脈毛，翅上或亦有微毛(microtrichia)。腹部背方無彎曲之定翅毛(wing-holding setae)；無論雌蟲或雄蟲之第十腹節均爲圓錐狀，前寬後窄，雌蟲腹面有縱裂縫，第八腹節腹面生有產卵管，其基部由體節左右兩邊向中央聚合後向體後延伸達腹末，產卵管之主體呈弧形彎曲，邊緣成鋸齒狀，末端尖細；雄蟲腹部可能生有腺室(glandular area)；腹部除剛毛外，尚可能生有微毛。

本亞目總共有七科，常見的則只有四科，於台灣有紀錄的共包括了紋薊馬科(Aeolothripidae)、食孢薊馬科(Merothripidae)及薊馬科(Thripidae)等三科，異薊馬科(Heterothripidae)尚無紀錄。

錐尾亞目分科檢索表

1. 前翅末端圓鈍，上脈與下脈之間具有橫脈；產卵管向上彎曲；觸角9節，第3、4節有腺形感覺器(glandular sense organ) ……………………紋薊馬科 AEOLOTHRIPIDAE

－ 前翅末端略尖窄，上、下脈間無橫脈；產卵管向下彎曲 ………………………… 2

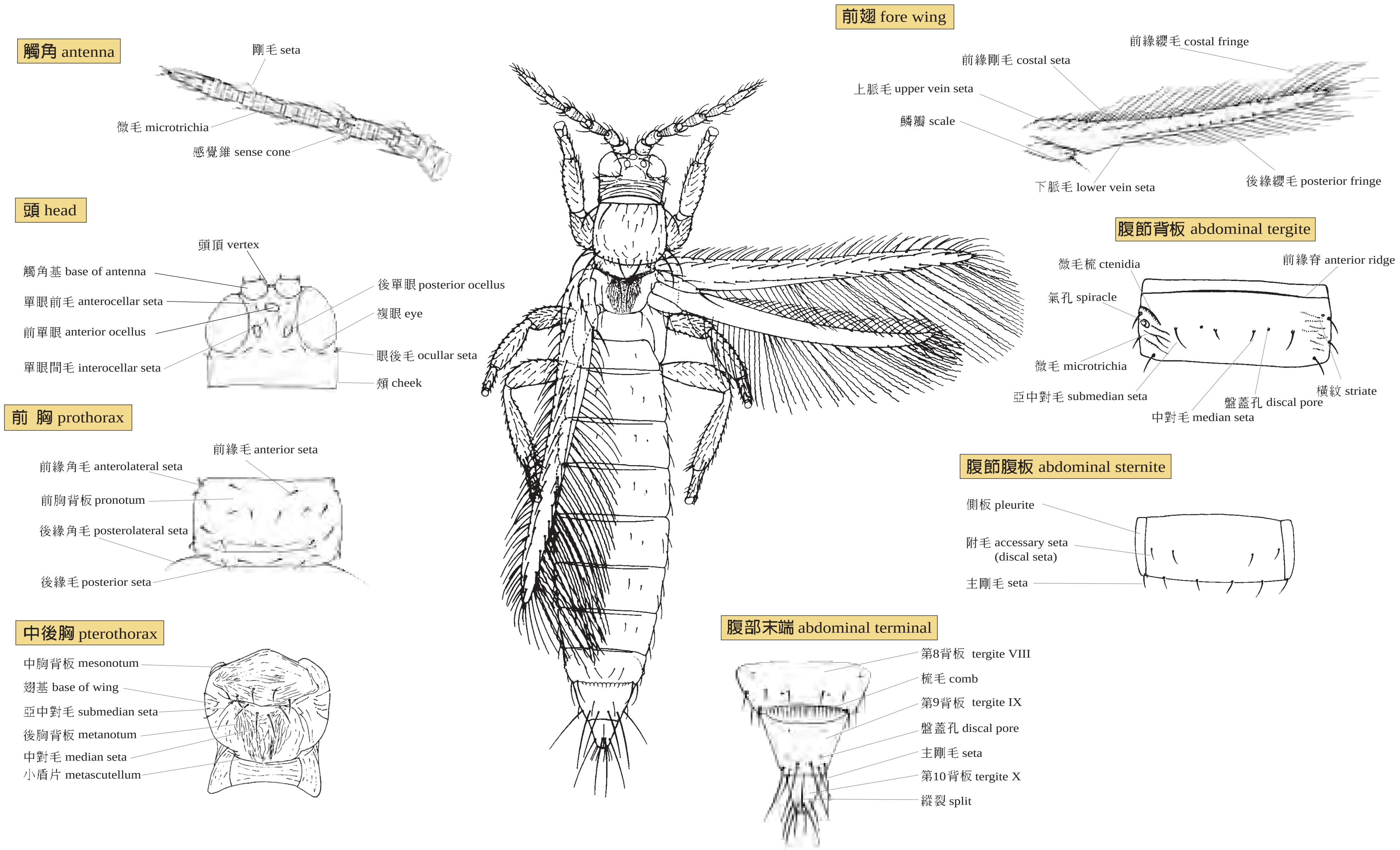
2. 觸角8或9節，念珠狀，無節尖；產卵管微弱；第10背板有1對毛渦斑(trichobothria)；前、後足腿節彭大；多數無翅 ……食孢薊馬科 MEROTHRIPIDAE

－ 觸角6-9節，節尖1-3節；產卵管正常；第10背板無毛渦斑，或即使有也很不明顯………………………………………………………………………… 3

3. 觸角9節，第3、4節端部有多數小感覺器，圍成一圈；前足跗節端部有齒 ……………………………………………………………異薊馬科 HETEROTHRIPIDAE

－ 觸角7-8節，少數6或9節，第3、4節有單一或叉狀感覺錐；前足跗節多數無齒 ……………………………………………………………………薊馬科 THRIPIDAE

錐尾亞目薊馬形態特徵圖



常用特徵名詞對照

頭部：

小眼 ommatidium
口錐 mouth cone
叉狀感覺錐 forked sense cone
前單眼 anterior ocellus
後單眼posterior ocellus
眼後毛ocular seta
眼後區postocular region
單一感覺錐 simple sense cone
單眼 ocellus
單眼三角區 ocellar triangle
單眼前毛anterocellar seta = ocellar seta i, ii”
單眼區 ocellar region
單眼間毛 interocellar seta = ocellar setae iii
感覺區sensory area
感覺器sensorium
感覺錐sense cone
腺形感覺器 glandular sense organ
領 collar
領區 collar area
頸區 neck area
頸線 neck line

胸部：

上脈毛(翅) upper vein seta
中後胸 pterothorax
中胸內叉骨 mesofurca = mesothoracic furca
中胸背板 mesonotum
中胸腹板 mesoscutum
內叉骨 furca
內叉骨刺 furca spinula
板塊(生於板背薊馬族之前胸背板) blotch
孢囊(生於成蟲足部末端) bladder
前翅下脈 posterior vein = lower vein
前翅上脈 anterior vein = upper vein
前胸背板 pronotum
前側片 episternum
前緣毛 anteromarginal seta
前緣角毛 anterolateral seta
前緣剛毛(翅) costal seta
前緣纓毛(翅) costal fringe
後胸小盾片或小盾板 metascutellum
後胸內叉骨 metafurca = metathoracic furca
後胸背板中對毛 metanotal median seta
後胸背板 metanotum
後胸腹板 metascutum
後側片 epimeron
後緣毛 posteromarginal seta
後緣角毛
posteroangular setae = posterolateral seta
後緣纓毛(翅) posterior fringe
翅芽 wing pad
感覺孔；鐘狀感覺器
campaniform sensillum
纓毛(翅) fringe cilia
鱗瓣(翅) scale

腹部：

中對毛 median seta = B1 seta
毛窩斑(其上生有感覺毛的斑) trichobothria
亞中對毛 submedian seta = B2 seta
附毛(生於腹部之腹板毛) accessory seta
前緣脊 (腹部背板前緣之骨化物)
antecostal ridge = anterior ridge
疣突區(圍孔薊馬屬腹部氣孔周圍區)
stippled area
突緣(背板或腹板之後緣突出) flange
背板毛或腹板毛(不生於邊緣者) discal seta
梳毛(生於第8背板後緣) comb
側板 pleural plate = pleurite
圓瘤團(生於部分網紋薊馬亞科腹部之特化物)areolae
微毛 microtrichia
微毛梳(生於背板兩側) ctenidia
腹節背板 abdominal tergite
腹節腹板 abdominal sternite
腺室(生於雄蟲腹部) glandular area
盤蓋孔;感覺孔 discal pore
縱裂(位於第10腹節背板中央) dorsal split
鐮鉤(跳薊馬屬雄蟲腹末之特化物) drepanae

第二章 紋薊馬科

FAMILY AEOLOTHRIPIDAE

爲較原始之種類。小顎鬚膝狀，3節 (第2節長於第3節)，下唇鬚3-5節；觸角9節，第3、4節甚長，有線形感覺器；前跗節通常有爪 (claw)；前翅寬，末端圓鈍，前緣纓毛 (costal fringe) 無或極短小；雌蟲產卵管發達，呈圓弧狀，中央離腹部較遠，末端趨近於腹部。

兇薊馬屬 Genus *Franklinothrips* Back

Back, 1912：75. 模式種：*Aeolothrips vespiformis* Crawford, 1909.

個體大；頭小，寬於長，頭頂圓，前半部略成半圓形，後緣平直，與前胸前緣緊密連結，兩者合成爲橢圓形；觸角9節，細長，尤以第3節最長；前胸前寬後窄，剛毛微小；足細長；前翅有二條直脈，無橫脈，脈毛及前緣毛明顯；腹基部窄小成細腰狀，向後方各節逐漸膨大，至腹末又縮小。

本屬全世界約10種，成蟲與幼蟲均捕食蟎類或粉蝨、薊馬等小型昆蟲，成蟲與幼蟲爬行迅速，近似螞蟻，不擅於跳躍。

台灣兇薊馬屬各種之檢索表

1. 觸角第1、2節深褐；前翅末端褐色；腹部第1-3節褐色 …………鈴木兇薊馬 *suzukii*
— 觸角第1、2節淡黃；前翅末端有白斑；腹部第1-3節淡黃 ……………………………………………………………………………………………細腰兇薊馬 *vespiformis*

鈴木兇薊馬 *Franklinothrips suzukii* Okajima (圖1)

Franklinothrips suzukii Okajima, 1979：399－401.

雌蟲(長翅型)：製片後體長約2.8-2.9 mm。身體褐色，有紅色素，腹部顏色較頭、胸淡；觸角第3、4節黃色，其餘各節褐色；前翅淡褐色，亞基部及中央各有一白色透明區，中央的較大，翅末端爲褐色或淡褐色；足褐色，有紅色素，跗節黃褐。

頭小，長約爲寬的2/3；複眼明顯但不突出於頭外；頰圓，頭前半部及兩側呈平滑的半圓形；前單眼小，後單眼較大；單眼前毛 (anterocellar setae) 3或4對，單眼間毛 (interocellar setae) 1對，位於單眼三角區內；單眼與複眼間之下方有2對毛，中央一對較長；後頭部平

直，與前胸前緣緊密相連成一體；觸角9節，細長，尤以第3、4節最長，其上有線形感覺區，第4-9節愈後方者愈短。

前胸前寬後窄，略成梯形，背板剛毛微小；前翅前後緣約平行，翅端圓鈍，近中央處較狹窄，上脈、下脈明顯，脈上及前緣均有明顯剛毛；足甚爲細長。

腹基部一節最窄，向腹中央漸寬，至第6節達到最寬，末端又漸窄；第9背板後緣有2對長毛；第10背板中央有2對長毛。

雄蟲：不詳。

分布：台灣。

棲所植物：本種爲捕食性，在草叢中以小型昆蟲爲食。

標本檢查：1♀，雜草，南投縣梅峰，V-1977，S. Okajima。

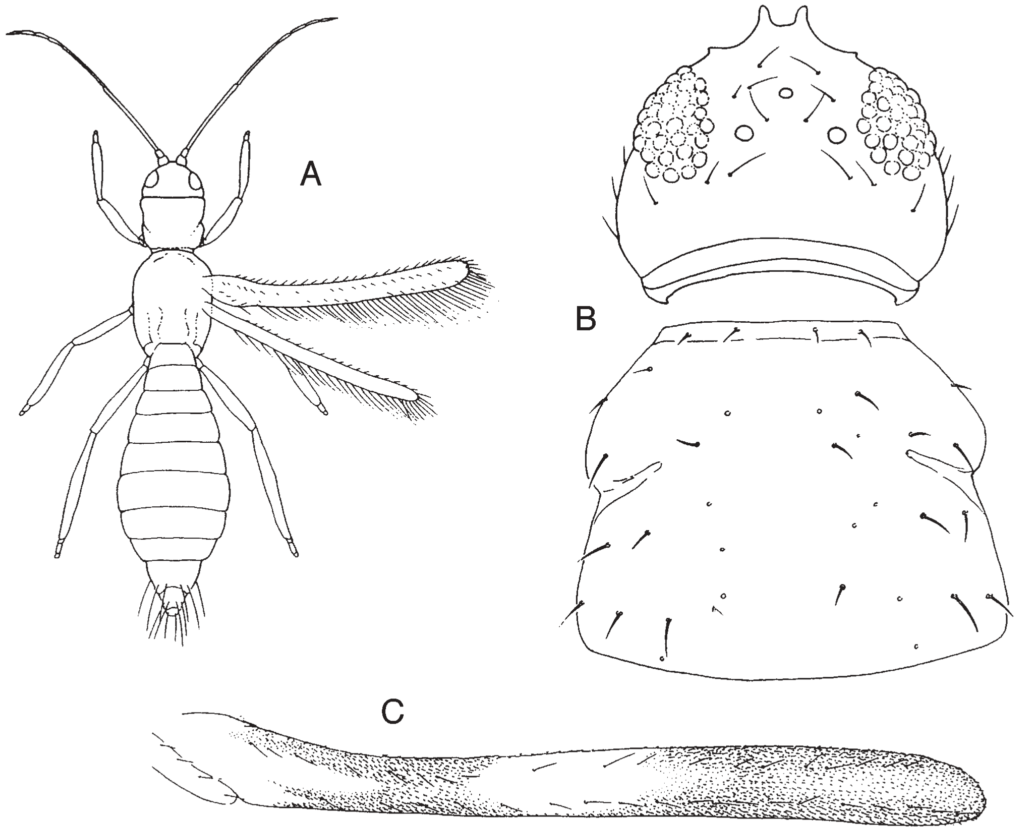


圖 1. **鈴木兇薊馬** *Franklinothrips suzukii* Okajima (♀)： A. **身體外形** (Okajima, 1979**原圖**)；B. **頭及前胸背板**；C. **前翅**。

細腰兇薊馬 *Franklinothrips vespiformis* **(Crawford)** (圖2)

Vespiform thrips

Aeolothrips vespiformis Crawford, 1909：109.

Franklinothrips vespiformis (Crawford); Back, 1912：75, 76.

雌蟲 (長翅型)：製片後體長約2.8 mm。體有紅色素，頭胸褐色，腹部第1-3節除各節交會處褐色外，餘為淡黃白色，第4-9節褐色，第10節淡黃，均有紅色素；觸角第1-3節淡黃，其餘各節褐色；前翅褐色，亞基部、中部、亞端部各有一白色透明區，亞端部的最小，中央的最大；足褐色，有紅色素，腿節端部淡黃。

頭小，長約為寬的2/3；複眼明顯但不突出於頭外；頰圓，頭前半部及兩側呈平滑半圓形；前單眼小，後單眼大，單眼前毛1對，單眼間毛2對，後方一對較長，但短於後單眼直徑，位於兩個後單眼連線上；單眼與複眼間之下方有2對毛，中央一對較長；後頭部與前胸前緣緊密相連成一體；觸角9節，細長，尤以第3、4節最長，其上有線形感覺區，第4-9節愈後方者愈短。

前胸前寬後窄，成梯形，背板有細小剛毛約25支；前翅前後緣近於平行，翅端圓鈍，近中央處較狹窄，上下脈明

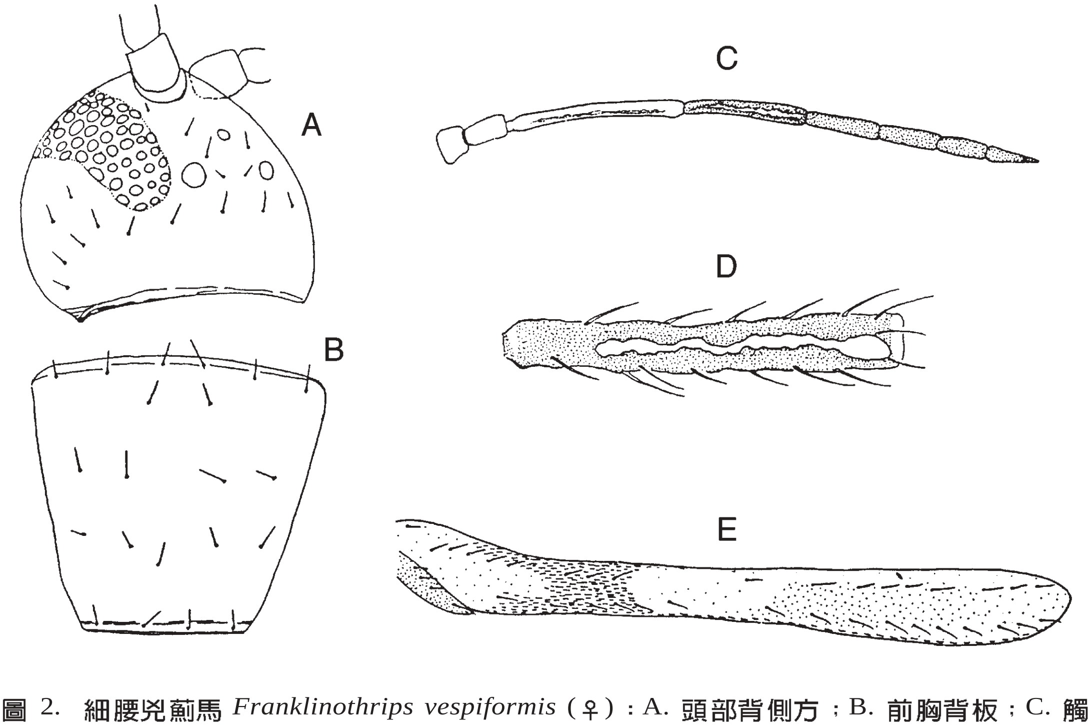


圖 2. 細腰兇薊馬 *Franklinothrips vespiformis* (♀)：A. 頭部背側方；B. 前胸背板；C. 觸角；D. 觸角第 4 節；E. 前翅。

顯，脈上及前緣均有明顯長毛，無橫脈；足甚爲細長。

腹基部一節最窄，向腹中央漸寬，至第6節達到最寬，末端又漸窄；第9背板近後緣有2對長毛；第10背板中央有2對長毛。

雄蟲比雌蟲小，腹基部不窄縮。

分布：台灣、美國、中南美洲各國。

棲所植物：本種爲捕食性，以小型昆蟲爲食，棲所包括各種植物，在台灣相當普遍，曾於豆科植物 (Leguminosae)、變葉木 (*Codiaeum variegatum*)、荖藤 (*Piper kadsura*)、軟枝黃蟬 (*Allamanda cathartica*)、文殊蘭 (*Crium asiaticum*)、野桐 (*Mallotus japonicus*) 等之葉部發現。

標本檢查：2♀，墾丁，豆科，1-II-1991；1♀，台中霧峰，變葉木，6-IV-1991；6♀，南投國姓，荖藤，20-IX-1991；12♀，南投國姓，荖藤，10-XII-1992；9♀，墾丁，文殊蘭、軟枝黃蟬、野桐，14-IV-1993。

附記：幼蟲爲近於透明的淡黃色與鮮豔的紅色：頭、前胸紅色，中後胸淡黃僅兩側有紅斑，腹部第1節前半紅色後半淡黃，第2-6節紅色，第7-10節淡黃，第8、9節帶有紅圈；觸角灰褐；前足腿節紅色餘褐色，中、後足腿節紅色餘淡黃。腹部圓突，以第3-5節最肥大。老熟幼蟲在植株之葉背吐絲，結一層稀疏之薄繭化蛹，此種習性在薊馬中甚爲獨特。

第三章　食孢薊馬科

FAMILY MEROTHRIPIDAE

多爲淡色之種類；觸角念珠狀，8或9節，第3、4節端部有成鼓膜狀之感覺區(sense area)；雌蟲產卵管退化，腹部第8腹板發達，第10背板有1對感覺毛。

食孢薊馬屬 Genus *Merothrips* Hood

Hood, 1912：132. 模式種：*Merothrips morgani* Hood, 1912.

身體表皮幾丁質薄弱，呈淡黃色；複眼退化，單眼有或無，複眼與觸角間有1對長毛；觸角8節；前胸後緣有1對長毛，有翅或無翅，足粗短，前後腿節粗大；產卵管退化。

本屬全世界約20種，大多生存於黑暗之樹皮下，或枯木、腐葉堆中，以菌類孢子爲食。

台灣食孢薊馬屬各種之檢索表

1. 複眼大，由多數小眼組成，單眼3個；腹背板布滿橫紋 ……………………………………………………………………………………印度食孢薊馬 *indicus*

− 複眼小，由少數(3、4個)小眼組成，無單眼；腹背板平滑無紋 ……………………………………………………………………………………無紋食孢薊馬 *laevis*

印度食孢薊馬 *Merothrips indicus* Bhatti & Ananthakrishnan　(圖3B、C)

Merothrips indicus Bhatti & Ananthakrishnan, 1975：31－43.

雌蟲(長翅型)：製片後體長0.9-1.3 mm。體色淡褐，頭部顏色較深，前胸比頭部色淡，腹部以中央數節顏色最淡；觸角第2節黃色，其餘各節褐色；前翅灰褐，上下脈間顏色較淡；前足黃，中後足較淡。

頭小，略寬於長，背面平滑，頰短，兩側近於平行；單眼間毛長，在後單眼之前方，複眼大，由40以上之小眼組成；口錐短而寬，半圓形，小顎鬚3節；觸角念珠狀，8節，第3、4節端部有圓形之鼓膜狀感覺器，末節不尖。

前胸背板後緣有5-6條橫紋，左右後緣各有1支長毛，中、後胸背板布滿刻紋；前後足腿節膨大，前脛節內側有一端刺(distal spur)，後脛節腹方有2端刺，跗節2節；前翅細長，末端尖，上下脈交合處占翅長之1/4，上脈毛19-20

支，下脈毛15-18支，脈毛間距約同。

腹部背板布滿橫紋；第1背板氣孔大；第2-7背板第II-III剛毛間距離近，小於第II-IV剛毛間距；第8背板後緣無梳毛(comb)；腹板布滿橫紋，具有附毛(accessory setae or discal setae)；產卵管不發達。

雄蟲(無翅型)：形狀及體色近似雌蟲，但較細小，長約1.05 mm。複眼由4個小眼組成；前足脛節端刺較雌蟲爲大。

分布：台灣、印度。

棲所植物：本種爲腐食性、生存於枯枝、落葉、乾草中。

標本檢查：1♀，腐葉，嘉義縣，7-I-1976，陳連勝。

無紋食孢薊馬 *Merothrips laevis* Hood (圖3A)

Merothrips laevis Hood, 1938：350.

雌蟲(無翅型)：製片後體長約1.1 mm。體色淡褐，頭部較黃，觸角第1、2節黃色，第3-8節褐色，只第3節基部顏色稍淡；足與身體同色，前足較黃。

頭小，略寬於長，背面平滑，近後緣處最寬，頰平滑微拱，頭後幾乎平直；複眼小，由少數幾個小眼組成，眼前方內側1對長毛，眼後1對長毛，短於前者，其餘毛均短小；無單眼；口錐短而寬，半圓形，小顎鬚2節；觸角念珠狀，8節，第3、4端部有圓形之鼓膜狀感覺器，末節不尖。

前胸長，略成梯形，後緣有3-5條微弱橫線，表面無刻紋，左右後緣角各有1長毛；前後足腿節膨大，前脛節腹方近頂端有一端刺，後脛節內側有2支端刺；跗節2節。

腹部背板平滑無刻紋，第2-7節之第II-III剛毛間距大於第III-IV剛毛間距；第8背板後緣無梳毛；腹板無刻紋，具有附毛；產卵管不發達。

雄蟲(無翅型)：形狀及體色近似雌蟲，但較細小，體長0.8-0.9 mm。胸背板、腹背板及腹腹板之橫紋明顯，前足脛節端刺較雌蟲爲大。

分布：台灣、美國、西印度群島。

棲所植物：本種爲腐食性，生存於枯枝、落葉、乾草中。

標本檢查：1♂，枯木，基隆市，2-VIII-1975，陳連勝。

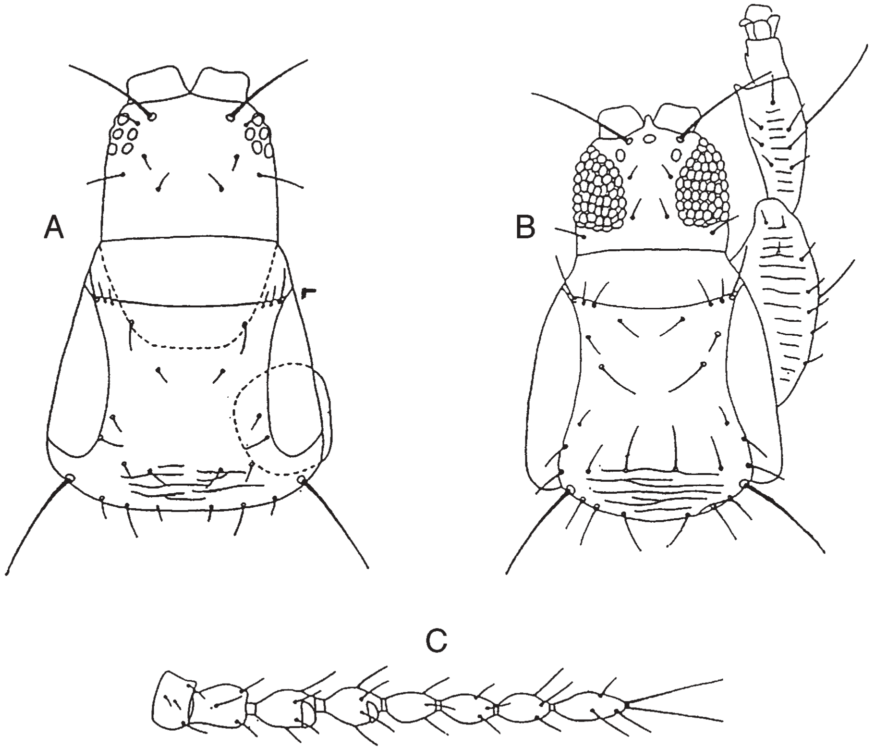


圖 3. 無紋食孢薊馬 *Merothrips laevis* (♀)：A. 頭及前胸背板。印度食孢薊馬*Merothrips indicus* (♀)：B. 頭及前胸背板；C. 觸角。(陳連勝，1976原圖)

第四章　薊馬科

FAMILY THRIPIDAE

觸角7至8節，少數6或9節，第3、4節有單一或叉狀感覺錐(simple or forked sense cone)。產卵管發達，自第8腹板前緣生出，中央離腹部較近，末端遠離腹部。

台灣薊馬科二亞科之檢索表

1. 身體表面包括頭、胸、腹部均布有突起而明顯之網紋，頭、胸部幾乎布滿網紋，足的表面亦有網紋；觸角末端數節互相密合，形成細長的節尖 ……………………………………………………………………………… 網紋薊馬亞科 Panchaetothripinae

— 身體表面大多為橫紋或僅有些部位有少許網紋，足表面無網紋；觸角末端的節尖由1-2節形成，不成細針狀 ………………………………………………薊馬亞科 Thripinae

第一節　網紋薊馬亞科

Subfamily Panchaetothripinae

身體與足表面布有明顯網紋，在頭與胸部背板尤為明顯。小顎鬚2節。觸角末節細長，有些種類形成針狀。胸部內叉骨(furca)無刺(spinula)。前翅不完全透明，翅上有微毛，上脈基部通常與前緣脈(costa)結合為一。有些種類腹部第10節左右略不對稱。本亞科大部分布於熱帶地區。

台灣網紋薊馬亞科各屬檢索表

1. 腹部至少第2節背板兩側有多數基部膨大之微刺 ………………………………… 2

— 腹部各節背板兩側均無微刺………………………………………………………… 6

2. 腹部第2背板兩側亞基部內縮成腰狀，密生多數微刺，其餘各節無微刺 ………… 3

— 腹部第2背板兩側不成腰狀，第2-9背板兩側均生有微刺 ……………………………………………………………………………… 微刺薊馬屬 *Dendrothripoides*

3. 中胸背板中央完全縱裂……………………………………………………………… 4

— 中胸背板完整或僅部分縱裂……………………………………………………… 5

4. 前翅前緣剛毛短於纓毛；腹部第3-7節背板與腹板各有1對圓瘤團 ……………………………………………………………………………腹瘤薊馬屬 *Anisopilothrips*

－ 前翅前緣剛毛長於纓毛；腹部無圓瘤團 …………………… 短刺薊馬屬 *Elixothrips*

5. 單眼區向前突起之高度超過頭頂與觸角第1節；觸角7節，第5-7節緊密相連，或合而為一；中胸背板中央部份分裂 ……………………………… 額突薊馬屬 *Astrothrips*

－ 單眼區突起高度不超過頭頂；觸角8節，各自分開；中胸背板完整不分裂 ………… ……………………………………………………………… 劍毛薊馬屬 *Copidothrips*

6. 前翅前緣無前緣剛毛亦無纓毛…………………………………………………………… 7

－ 前翅前緣有前緣剛毛或纓毛或兩者均有…………………………………………………8

7. 觸角7節；頭與前胸背板刻紋成網眼狀 ……………… 缺纓狹薊馬屬 *Phibalothrips*

－ 觸角8節；頭與前胸背板刻紋呈不規則波浪型，不形成網眼 ………………………… …………………………………………………………… 皺紋薊馬屬 *Rhipiphorothrips*

8. 前翅上下脈毛發達，排列均勻 ……………………………………………………… 9

－ 前翅脈毛甚微小，排列不均勻 …………………………………………………… 11

9. 頭背方之頜區寬大明顯，頜區內有明顯網紋，頜區以外之頭部無網紋；前胸後緣角有一對長剛毛，末端尖銳或寬鈍，內緣中央有3對毛 …直頸薊馬屬 *Monilothrips*

－ 頭背方頜區不明顯，頭部大部分區域有網紋，前胸後緣角無明顯長剛毛，內緣毛不及3對 ………………………………………………………………………… 10

10. 前翅褐色；第8背板後緣梳毛完整 ………………………… 赤帶薊馬屬 *Selenothrips*

－ 前翅有兩條褐帶，中央與端部透明；第8背板後緣梳毛兩旁有，中央缺 …………… ………………………………………………………… 褐帶薊馬屬 *Hercinothrips*

11. 後頭部之頜區成為一條線；觸角第3、4節有單一感覺錐；前翅前緣有纓毛，無剛毛 ……………………………………………………… 微毛薊馬屬 *Heliothrips*

－ 後頭部之頜區寬大明顯；觸角第3、4節有叉狀感覺錐；前翅前緣纓毛長於前緣剛毛 …………………………………………………… 網紋薊馬屬 *Helionothrips*

腹瘤薊馬屬 Genus *Anisopilothrips* Stannard & Mitri

Stannard & Mitri, 1962：186. 模式種：*Heliothrips venustulus* Priesner, 1923.

頭背方兩眼間具有明顯突出之網紋，頰突出，頭後緊縮形成頜線。觸角7節，第3、4節具單一感覺錐，無微毛。前胸背板剛毛劍形，其中央與基部同粗或更粗，至最末端才變細；中胸背板中央完全縱裂。前翅前緣剛毛短於纓毛，後緣纓毛波狀，翅脈上微毛比脈間微毛明顯。腹部第2背板兩側密生微刺，第3-7背、腹板各具1對圓瘤團。

本屬世界只1種。因與短刺薊馬屬、額突薊馬屬、劍毛薊馬屬、*Noathrips*、*Hoodothripoides*、*Hoodothrips*、*Tryhactothrips*等具有「腹部第2節形成腰狀並有微刺」之共同特徵，故形成一*Tryphactothrips* complex, 或如Wilson (1975) 將之分成爲一族：Tribe Tryphactothripini。

腹瘤薊馬 *Anisopilothrips venustulus* (Priesner) (圖4)

(麗網紋薊馬、異毛針薊馬)

Heliothrips venustulus Priesner, 1923c：89.

Astrothrips angulatus Hood, 1925：50.

Hercothrips venustulus (Priesner); Moulton, 1932：480, 481.

Tryphactothrips angulatus (Hood); Medina Gaud, 1961：70.

Anisopilothrips venustulus (Priesner); Stannard & Mitri, 1962：187.

雌蟲製片後體長1.1-1.3 mm。體褐色，以中、後胸兩側及第3、4腹節顏色最深，腹部顏色偏向黃褐色，第3-7背板前緣脊褐色。觸角第1-6節黃色，但第3-6節端部淡褐，第7、8節褐色。前翅褐色，中央近端部處與亞基部、端部有透明區。前足黃色；中足腿節褐色，脛節褐色而基部有黃色帶；後足腿節褐色，脛節黃色；各跗節均爲黃色。

頭寬於長，背方有網紋，兩眼間之網紋甚突出，頰圓形而向兩側突出，單眼區略突起，剛毛細小，眼後毛細小；頭後緊縮成爲一條領線，兩側突出形成尖角；小顎鬚2節。觸角7節(或稱8節但第6、7節愈合)，第3、4節有單一感覺錐，第6節之單一感覺錐伸達觸角末端，無微毛。

前胸寬於長，前、後緣角向側方突出，背板有網紋，前、後及側方共生有劍狀剛毛3對；中胸背板中央完全縱裂；後胸背板三角區邊緣不明顯，其內有一對劍毛，小盾板寬扁。前翅上脈毛11-13支，下脈毛6-7支，排列不均勻，前緣剛毛短於纓毛，翅脈上微毛粗黑，比脈間者明顯，後緣纓毛波狀，各足脛節端部膨大，跗節1節。

腹部第1背板平滑，無網紋或刺；第2節於前方兩側向內縮陷成腰狀，第2背板中間平滑，邊緣密生百餘粒微刺，兩側後方有網紋；第3-7背板及腹板中央1/3處有成對之圓瘤團，由10個左右之小圓瘤組成；第8背板有網紋，後緣無梳毛；第9背板有網紋及微毛，後緣有主剛毛2對；第10節左右不對稱，背板有網紋，中央完全縱裂。

雄蟲不詳。

分布：台灣、波多黎各、千里達、蘇利南、百慕達、美國佛州南部。

棲所植物：在台灣曾於大葉楠 (*Machilus kusanoi*)、荖藤 (*Piper kadsura*)、山葡萄 (*Ampelopsis* sp.)、山香圓(*Turpinia formosana*)、桑樹(*Morus* sp.)、江某

(*Schefflera octophylla*)、雞蛋花(*Plumeria rubera*)、月桃 (*Alpinia speciosa*)、菲島桐 (*Mallotus philippensis*) 以及雜草上採得。有記錄之世界其它植物尚包括可可(*Theobroma cacao*)、綠福拉(*Chlorophora tinctoria*)、榕(*Ficus* spp.)、線葉鐵莧(*Acalypha godsefiana*)、椰子(*Eceterpe globosa*)、*Agaline lutchuensis*。

標本檢查：9♀，南投蓮華池，江某、月桃、雞蛋花，10-I-1991；1♀，墾丁，粗糠柴，1-II-1991；1♀，慈湖，桑樹，7-V-1992；1♀，墾丁，雜草，1-IV-1993。

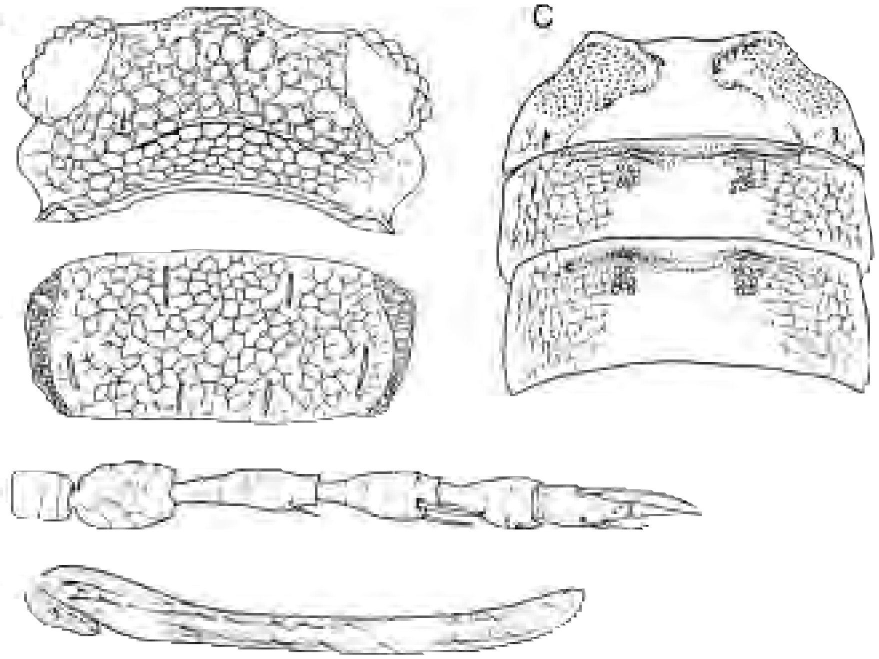


圖 4. **腹瘤薊馬** *Anisopilothrips venustulus* (Priesner) (♀)：A. **頭背**；B. **前胸背板**；C. **腹部第2-4背板**；D. **觸角**；E.**前翅**。

額突薊馬屬 Genus *Astrothrips* Karny

Karny, 1921：215, 239. 模式種：*Heliothrips globiceps* Karny, 1923.

單眼區明顯向前突出。觸角第3、4節具單一感覺錐，第5、6節間有縫但緊密相連，第6、7節間幾乎完全癒合。中胸背板中央部份縱裂。前翅顏色濃淡間雜，前緣剛毛短於纓毛。腹部第2背板兩側有微刺，各節均無圓瘤團。

本屬世界共約10種，分布於舊世界之熱帶與亞熱帶。

台灣額突薊馬屬各種之檢索表

1. 腹部第1背板後緣有與網紋相連之長刺；觸角第4、5節大部分黃色僅端部褐色，第6節褐色 ········· 網梳額突薊馬 *aucubae*

\- 腹部第1背板後緣無刺；觸角第4、5節黃色，第6節黃色僅末端褐色 ········· 七星寮額突薊馬 *Chisinliaoensis*

七星寮額突薊馬 *Astrothrips chisinliaoensis* Chen (圖5)

Astrothrips chisinliaoensis Chen, 1980：174, 175.

雌蟲製片後體長約1.4 mm。體褐色，腹部第3-7節背板前緣脊深褐色。觸角第1-5節黃色但第4、5節末端較深，第6、7節褐色但第7節末端較淡。前足黃色，前脛節兩側緣較深；中足褐色，脛節與跗節末端較黃；後腿節褐色，脛節與跗節黃色，僅基部較深。前翅黃色，亞基部與中央有不規則小型褐斑，亞端部有一較大成帶狀之褐斑，翅末端淡色。

頭部單眼區向前方明顯拱起，其高度超過觸角1對，兩眼間與眼後有顯著突起之網紋，剛毛小，單眼著生於頭頂突起處；小顎鬚2節。觸角7節，第3、4節有單一感覺錐，第5-7節緊密相連，幾成一體，無微毛。

前胸背板兩側向外突出成翼片狀，背板有突起之網紋，剛毛粗；中胸背板中央分裂不完全，後2/3之刻紋突起；後胸三角區明顯，部份刻紋直達小盾板。後足之跗節內緣及末端各有一支粗大之剛毛。前翅上脈毛10-12支，下脈毛9-10支。

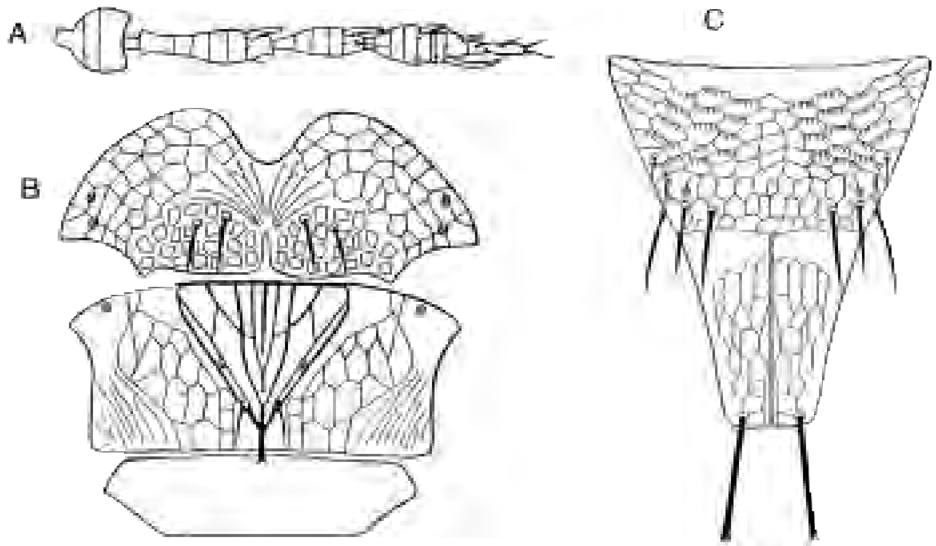


圖 5. **七星寮額突薊馬** *Astrothrips chisinliaoensis* Chen (♀)：A. **觸角第2-7節**；B. **中、後胸背板**；C. **腹部第9、10背板**。(陳連勝，1980原圖)

腹部第1、9、10背板整個布有網紋，第2-8背板兩側及中央稍前方亦有網紋；第2背板兩側有密生之微刺；第10節略不對稱，中央之縱裂完全，背板後緣具一對末端寬鈍之剛毛。

雄蟲不詳。

分布：台灣。

棲所植物：茄科(Solanaceae)植物、葡萄(*Vitis* sp.)、水金京(*Wendlandia formosana*)、桑樹(*Morus* sp.)以及一般之灌木叢。

標本檢查：1♀(holotype)3♀(paratypes)，桑樹，嘉義縣，IV-1978，陳連勝。

網梳額突薊馬 *Astrothrips aucubae* Kurosawa (圖6)

Astrothrips aucubae Kurosawa, 1932a：230-234.

雌蟲製片後體長約 1.3 mm。體深褐色，腹部第3-7節背板前緣脊黑褐色。觸角僅第6節末端與第7節淡褐色，其餘各節淡黃色。前足淡黃色；中足褐色，但脛節末端與跗節較黃；後腿節褐色，脛節與跗節黃色。前翅淡黃，亞基部與亞端部各有一較大之黑褐色帶，中央有不規則小型褐斑，翅末端淡色。

頭部單眼區明顯拱起，高度超過觸角第1節；兩眼間與眼後有突起之網紋，頜區之網紋內沿紋路生有細小縱線，但並不貫穿網孔；頭部剛毛細小；小顎鬚2節。觸角7節，第3、4節有單一感覺錐，第6節單一感覺錐2支，均伸達觸角末端，第5-7節緊密相連幾乎成爲一體，無微毛。

前胸前、後緣角向外突出成翼片狀；中胸背板中央部份縱裂，後2/3有突起之刻紋；後胸三角區尖端聚合成粗刻紋直達小盾板，小盾板兩側成指狀突出。各足脛節端部膨大。前翅前緣剛毛短於纓毛，略短於脈毛，上脈毛10支，下脈毛8支。

腹部第1、9、10背板全部有網紋，第2-8背板兩側及中央稍前方亦有網紋；第1背板後緣緊接網紋下方有1排長刺；第2背板兩側有密生之刺突；第10節圓筒狀，長約爲寬的2倍半，略不對稱，中央縱裂完全，背板後緣具一對末端尖細之長剛毛。

雄蟲形狀顏色與雌蟲相似，製片後體長約1.1 mm。腹部第3-7腹板有U形腺室；第9背板後緣中央有並排之2對剛毛，中央1對較長；第10背板中央縱裂完全，左右對稱，後緣一對剛毛末端尖細。

分布：台灣、日本、菲律賓。

棲所植物：桃葉珊瑚(*Aucuba Japonica*)、小唐松草(*Thalictrum minus*)、梧桐(*Firmianan simplex*)、血桐(*Macaranga tanarus*)、樹薯(*Manihot esculenta*)，雜草。

標本檢查：1♀1♂，墾丁，雜草，1-IV-1993；2♀，台南關仔嶺，梧桐，1-IV-1993；1♀，南投竹山，血桐，4-V-1993；南投蕙蓀林場，樹薯，3-VIII-1993。

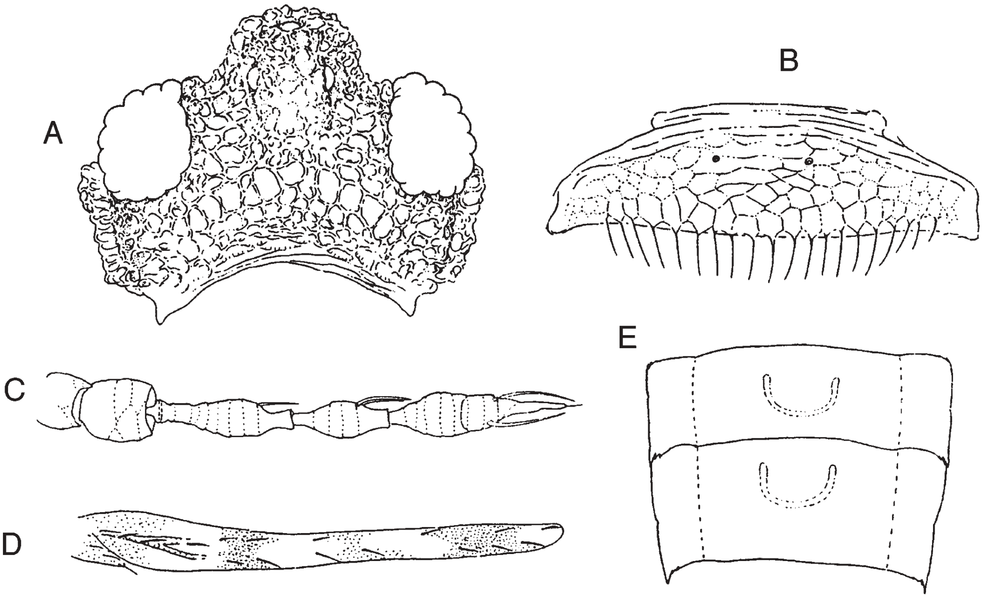


圖 6. 網梳額突薊馬 *Astrothrips aucubae* Kurosawa (♀)：A. 頭背；B. 腹部第1背板；C. 觸角；D. (♂)前翅；E. (♂)腹部第4、5腹板。

劍毛薊馬屬 Genus *Copidothrips* Hood

Hood, 1954b：188. 模式種：*Copidothrips formosus* Hood

頭部與前胸背板生有劍狀剛毛。觸角8節，第3、4節具單一感覺錐。中胸背板中央不分裂。前翅前緣剛毛長於纓毛。腹部第2背板兩側有微刺，無圓瘤團；第10節左右不對稱。本屬世界只一種。

台灣劍毛薊馬 *Copidothrips formosus* Hood (圖7)

Copidothrips formosus Hood, 1954b：190.

Mesostenothrips kraussi Stannard & Mitri, 1962：211.

雌蟲製片後體長1.0-1.2 mm。體黃褐色，腹部第3-7節背板前緣脊深褐色。觸角第2節淡褐色，第1節、第3-5節及第6節基部1/3黃色，第6節末端2/3及第7、8節淡褐色。前翅透明，有淡褐色帶。足黃色，中、後足之腿節較其餘各節顏色深。

頭寬於長，背方密布網紋，頰圓形而突出，單眼區突出明顯，剛毛小，複眼後毛1對明顯，成劍狀；後頭區內

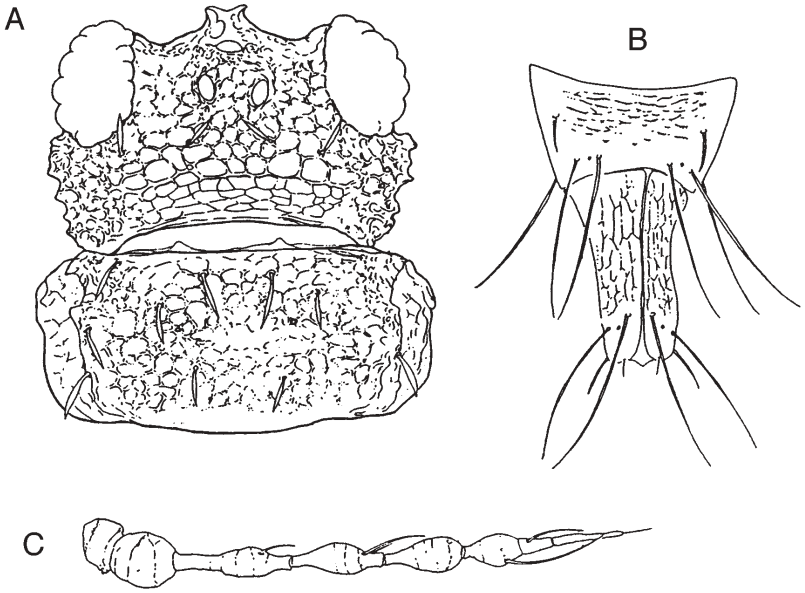


圖 7. 台灣劍毛薊馬 *Copidothrips formosus* Hood (♀)：A. 頭與前胸背板；B. 腹部第9、10背板；C. 觸角。

陷，不形成明顯之頜區；小顎鬚2節。觸角8節，第3、4節有單一感覺錐，第6節單一感覺錐伸達觸角末端，至少第5節有微毛。

前胸寬於長，側緣有角狀突出，背板密布網紋，其上具有前緣2對、側緣1對、中央3對之劍狀剛毛；後胸背板三角區邊緣不明顯，三角區前緣有一對劍狀毛約與該區等長。前翅前緣剛毛長於纓毛，表面生微毛，上脈剛毛12支下脈11支，排列均勻。跗節2節。

腹部第1背板平滑；第2節基部凹陷成腰狀，背板兩側密生微刺；第3-8背板兩側有網紋；第9背板後緣剛毛3對，有微毛；第10背板中央完全縱裂，略不對稱，後緣之剛毛約與該節等長。

雄蟲不詳。

分布：台灣、吉耳貝特島。

標本檢查：1♀，十字花科植物，VII-1970，L. A. Mound。

短刺薊馬屬 Genus *Elixothrips* Stannard & Mitri

Stannard & Mitri, 1962：186, 202. 模式種：*Tryphactothrips brevisetis* Bagnall, 1919.

觸角8節、第3、4節具單一感覺錐，有微毛。中胸背板中央完全縱裂。前翅前緣剛毛長於纓毛。腹部第2節呈腰狀，背板兩側生有刺突；第10節左右不對稱，後緣剛毛短小且末端寬鈍。本屬世界只一種。

短刺薊馬 *Elixothrips brevisetis* (Bagnall) (圖8)

(短鬃網紋薊馬)

Tryphactothrips brevisetis Bagnall, 1919：257.

Tryphactothrip rutherforde (Bagnall); Moulton, 1936a：263.

Asterothrips angulatus Hood; Takahashi, 1936：429.

Dinurothrips guamensis Moulton, 1942：7.

Elixothrips brevisetis (Bagnall); Stannard & Mitri, 1962：203.

雌蟲製片後體長1.0-1.2 mm。頭、胸深褐色；腹部黃褐，第3-7節背板前緣脊深褐色。觸角第1、2節黃褐，第3-5節黃色，第6節基部淡褐，第6節末端3/4及第7、8節褐色。前翅基部淡褐色，其餘淡黃褐色，有數個黑褐色不規則塊狀或斑點。前足黃褐色；中足褐色；後足腿節褐色，脛節黃色；各跗節黃色。

頭寬於長，背方密布網紋，單眼區突起；頜區兩側內陷成鉤狀；小顎鬚2節。觸角8節，第3、4節具單一感覺錐，第4-6節有微毛，第6節單一感覺錐伸達觸角末端。

前胸約與頭等寬，背板布有網紋；中胸背板中央完全縱裂；後胸背板中央三角區明顯，三角形尖端一直延申至小盾板後緣，中後胸中最寬處約爲前胸寬度之兩倍。前翅脈粗，翅脈剛毛排列不均匀，上脈在分叉後有毛4支，下脈毛5-7支。跗節1節。

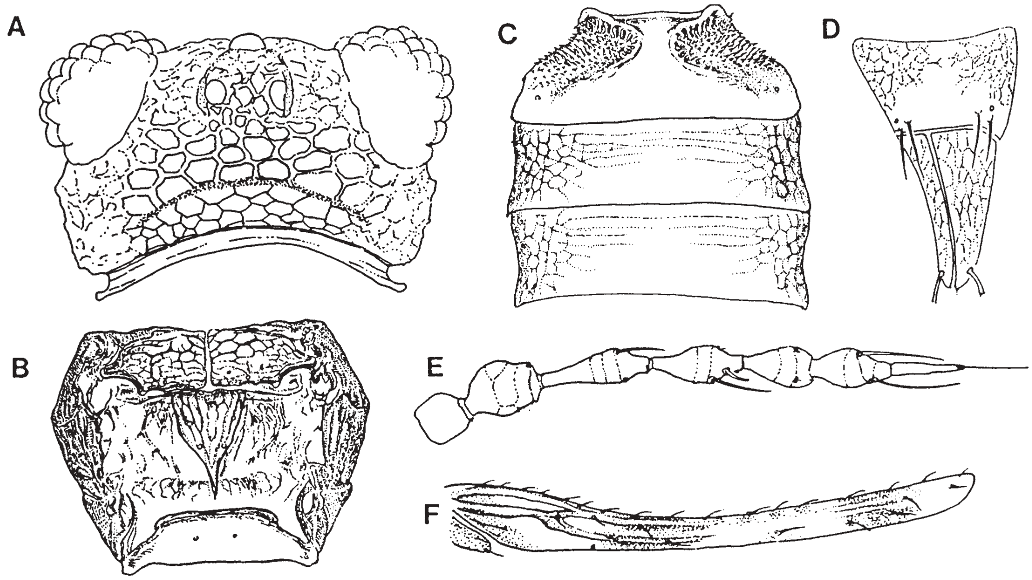


圖 8. 短刺薊馬 *Elixothrips brevisetis* (Bagnall) (♀)：A. 頭背；B. 中、後胸背板與腹部第1背板；C. 腹部第2-4背板；D. 腹剖第9、10背板；E. 觸角；F. 前翅。

腹部第1背板平滑；第2節呈腰狀，背板兩邊密生微刺；第3-7背板兩側生網紋，中對毛微小；第8背板後緣無梳毛；第9背板後緣剛毛3對，中央1對最長；第10節左右略不對稱，背板中央完全縱裂，後緣1對剛毛粗短，末端寬鈍。

雄蟲不詳。

分布：台灣、菲律賓、太平洋群島。

棲所植物：在台灣曾於桑樹(*Morus* sp.)、江某(*Schefflera octophylla*)、榕樹(*Ficus* sp.)、月桃(*Alpinia* sp.)、變葉木(*Codiaeum variegatum*)、石栗(*Aleurites moluccana*)及雜草上採得，世界其它有記錄之植物尚包括塞斯屈勒姆(*Cestrum pallidum*)、曇華(*Canna speciosa*)、檄樹(*Morinda citrifolia*)、牽牛花屬之(*Ipomoea alba*)。

標本檢查：13♀，墾丁，變葉木、月桃、石栗、雜草，1-II-1991；1♀，桃園大湖，檸檬，10-I-1991；9♀，墾丁、社頂、南仁山，山棕、月桃、文殊蘭、姑婆芋、過山香、圓葉福桐，13-IV-1993；1♀，台中霧峰，香蕉，23-VII-1993；1♀，台北石碇，茶樹，23-IX-1993。

微刺薊馬屬 Genus *Dendrothripoides* Bagnall

Bagnall, 1923a：624, 625. 模式種：*Dendrothripoides ipomeae* Bagnall, 1923.

頭寬於長，頰突出；口錐超過前胸腹板末端，小顎鬚3節。觸角8節，第3、4節具叉狀感覺錐。前胸背板毛細小；中胸背板中央不分裂。翅狹窄。腹部第2-9背板兩側密生微刺；第10節左右對稱。本屬世界共3種。

旋花微刺薊馬 *Dendrothripoides innoxius* (Karny) (圖9)

Euthrips innoxius Karny, 1914：359-360.

Dendrothripoides ipomeae Bagnall 1923a：624-625.

Tryphactothrins mediostignatus Karny, 1925：34-37.

Anaphothrips innoxius (Karny); Priesner, 1926：54-55.

Tryphactothrips mundus Karny, 1926：190.

Dendrothripoides innoxius (Karny); Bhatti, 1978a：10-12.

雌蟲製片後體長 0.9-1.1 mm。頭、前胸與中胸灰黃，後胸前半部爲灰黃但三角區末端及小盾板褐色，腹部淡黃或金黃，僅第1腹板前半及兩側褐色。觸角第1、3、5節淡黃，第2節深黃，第4節前半淡黃後半淡褐，第6節前半淡黃但後半深褐，第7、8節深褐。前翅無色透明，亞基部及中央各有黑褐色帶，亞基

部的較小，中央黑褐色部分約占翅長1/4。足淡黃。

頭寬於長，背方布有網紋，頰短小而向兩側突出，單眼間毛短小，眼後毛較長的1對位在後單眼正下方；口錐長度超過前胸腹板後緣，小顎鬚3節。觸角8節，第3、4節具叉狀感覺錐。

前胸前窄後寬，背板網紋不明顯，剛毛細小，左右後緣角各有1支粗短之鈍毛；中胸完整不分裂；後胸三角區邊緣不明顯，末端止於小盾板前緣。前翅窄長，生有許多泡狀突起，尤以基部附近最爲明顯，脈毛微小，無前緣毛。

腹部第2-8背板兩側密生微刺，第2-8背板中對毛(median paired setae)愈向後愈長，分開愈遠；第5-7節中對毛長於亞中對毛；第8背板無梳毛，亞中對毛長於中對毛；第9、10背板後緣各有2對粗大剛毛；第10節左右對稱，背板中央完全縱裂。

本種胸背板及第1腹背板顏色變化很多，上文中所述爲作者在採得最多之形式，另外台灣尚有的個體前、中、後胸背板及第1胸背板均褐色。除前述之顏色形式外，根據記錄本種尚可能具有以下形式之任一種：1. 後胸背板及第1腹背板黃色。2. 後胸小盾板褐色，第1腹背板黃色。3. 小盾板、後胸側板、第1腹背板均爲褐色。

雄蟲形狀顏色與雌蟲相似，體形較小，長約0.76 mm。第9腹節背板後緣有一對末端散開之剛毛；第3-7腹板中央有小型腺室。

分布：台灣、印度、日本、關島、夏威夷、巴西。

棲所植物：在台灣曾於蕹菜(*Ipomoea reptans*)、野牽牛(*Ipomoea cairica*)、馬拉巴栗(*Pachida macrocarpa*)上採得，

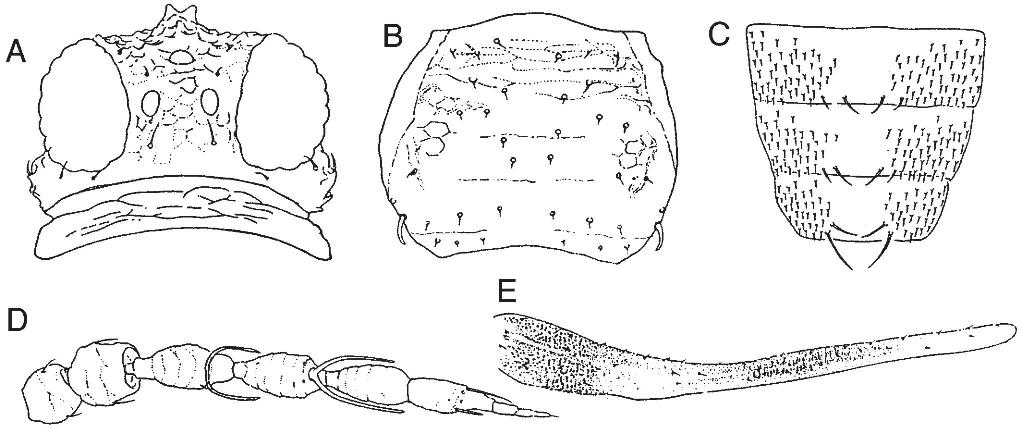


圖 9. **旋花微刺薊馬** *Dendrothripoides innoxius* (Karny) (♀)：A. **頭背**；B. **前胸背板**；C. **腹部第6-8背板**；D. **觸角**；E. **前翅**。

世界記錄之其它植物尚包括：萵苣(*Lactuca sativa*)、菸草(*Nicotiana tabacum*)，*Ipomoea*屬之多種植物、地黃(*Clerodendrum rehmanni*)、雙刺卡梨(*Carissa bispinosa*)、稗(*Echinochloa crusgalli*)、薯芋(*Dioscorea* sp.)。

標本檢查：8♀1♂，台中霧峰，牽牛花、繁星花、馬拉巴栗、空心菜、甘藷，1990-1992；4♀，台南關仔嶺，梧桐、牽牛花，1-IV-1993；5♀，南仁山、墾丁，構樹，13-XII-1993。

附記：本種在台灣於野生牽牛花上普遍存在，同屬植物的甕菜枝葉上亦可採得，但薊馬爲數很少，尚不致形成明顯傷害。在夏威夷之番薯、萵苣、薯芋上均曾有較明顯發生之記錄，其在幼芽上之吸食會使葉片產生疤痕及皺縮，造成番薯相當程度之損害。

網紋薊馬屬 Genus *Helionothrips* Bagnall

Bagnall, 1932a：506. 模式種：*Heliothrips brunneipennis* Bagnall, 1915.

體深黑褐，有網紋。頭寬於長，有明顯頜區；小顎鬚2節。觸角8節，第3、4節有叉狀感覺錐。前胸比頭略長，稍寬於長，前後緣角圓鈍。前翅狹長，前後緣約平行，前緣纓毛長於前緣剛毛。腹部背板前緣線明顯。本屬全世界約20種。

台灣網紋薊馬屬各種之檢索表

1. 腹部第8背板後緣梳毛完整 ………………………………………… 2
－ 腹部第8背板後緣梳毛兩側有，中央缺 ………………………………… 3

2. 觸角第1、2、6節褐色，第3-5節黃色；後胸小盾板後緣兩側突出成指狀；前翅脈發達；腹部第9節寬於長；雄蟲腹部第7、8腹板有腺室 …… 黃頂網紋薊馬 *errans*
－ 觸角第1節黃褐色，第2-5節及6節基部一半黃色；後胸小盾板後緣兩側無突出物；前翅脈毛微小；第9腹節長於寬；雄蟲無腺室 ………… 高橋網紋薊馬 *annosus*

3. 觸角第1-5節黃色；前胸與中胸背板網紋均無小紋 ………………………… 4
－ 觸角第1、2節黃褐至褐色，比第3-5節顏色深；前胸或中胸背板網紋內有小紋 … 5

4. 雄蟲腹部僅只第7、8腹板各具一腺室 ……………………… 黑體網紋薊馬 *aino*
－ 雄蟲腹部第6、7、8腹板各具一腺室 …………………… 石月網紋薊馬 *mube*

5. 觸角第1、2節顏色比第6節深；前胸背板網紋全部內有小紋；腹部第9節長於第8節 ………………………………………… 長頭網紋薊馬 *cephalicus*
－ 觸角第1、2節顏色與第6節相同或更淡；前胸背板網紋內最多後半部有小紋；腹部第9節約與第8節等長……………………………………………… 6

6. 眼無深色素；觸角第1、2節褐色，與第6節同色 …………… 褐頭網紋薊馬 *unitatus*
— 眼具有深色素；觸角第1、2節黃褐色至褐色，比第6節淡，第6節則爲深褐色 ……7

7. 後胸背板網紋內無小紋；雄蟲只第8腹板有一腺室 …………釣樟網紋薊馬 *linderae*
— 後胸背板網紋內有小紋；雄蟲第7、8腹板各有一腺室 ……普通網紋薊馬 *communis*

黑體網紋薊馬 *Helionothrips aino* (lshida) (圖10)

Heliothrips aino Ishida, 1931：34.

Helionothrips compressus Hood, 1954b：192.

Helionothrips antennatus Kurosawa, 1968：15-46.

Helionothrips aino (Ishida); Jacot-Guillarmod, 1971：260.

雌蟲製片後體長1.3-1.4 mm。體深褐色。複眼黑，單眼區有紅色素。觸角第1、2節金黃色或淡褐色或黃褐色，第3-5節淡黃色，第6節黑褐色，比第2節顏色深，第7節褐色，第8節淡褐。前翅基部深褐色，亞基部有淡色帶，其後淡褐色。前足黃，前脛節兩緣較暗；中後足腿節褐色，脛節端部1/2-1/3黃色，跗節黃色。

頭寬於長，背方布有網紋，單眼區突起；頭部網紋成多角形；頜區網紋扁形，網紋內有許多小點刻。觸角8節，第3、4節有叉狀感覺錐，第4節之感覺錐甚長，伸達第6節基部，第4-6節有微毛。

前胸背板密布網紋，中央有左右兩處網紋較大，成長方形區域；前胸背板網紋在靠近後緣處形成縱向之凹陷區，因較不平，故製玻片標本時偶會因下壓而破裂；中胸背板中央後半部縱裂；後胸三角區明顯，小盾板有網紋。前翅前緣剛毛短於纓毛，翅上布有微毛，脈毛微小，後緣纓毛波狀。

腹部背板有網紋；第3-8節亞前緣線成圓拱狀(scallop)，中央1個，兩側各3個；第8背板兩側3個拱起區分不明顯，後緣梳毛長，兩旁有，中央缺；第10背板中央完全縱裂。

雄蟲與雌蟲形狀及顏色相似。腹部至少第7、8腹板有小圓形腺室。第9背板有2對矛狀毛，前方1對較粗長，彼此間距離較遠，矛狀毛下方有約10粒小型深褐色瘤突。

分布：台灣、日本。

棲所植物：早熟禾(*Poa annum*)和三葉草(*Trifolium* sp.)之花部，獼猴桃(*Actinidia arguta*)，馬兜鈴(*Aristolochia* sp.)香蕉(*Musa sapientum*)，杉木(*Cunninghamia* sp.)，甕菜(*Ipomoea reptans*)，櫻(*Prunus* sp.)，木薑子(*Litsea* sp.)，芋(*Colocasia* sp.)，雜草。

標本檢查：1♀，日本北海道，獼猴桃，VIII-1976；1♀，日本靜岡，馬兜鈴，X-1985，I. Kudo。

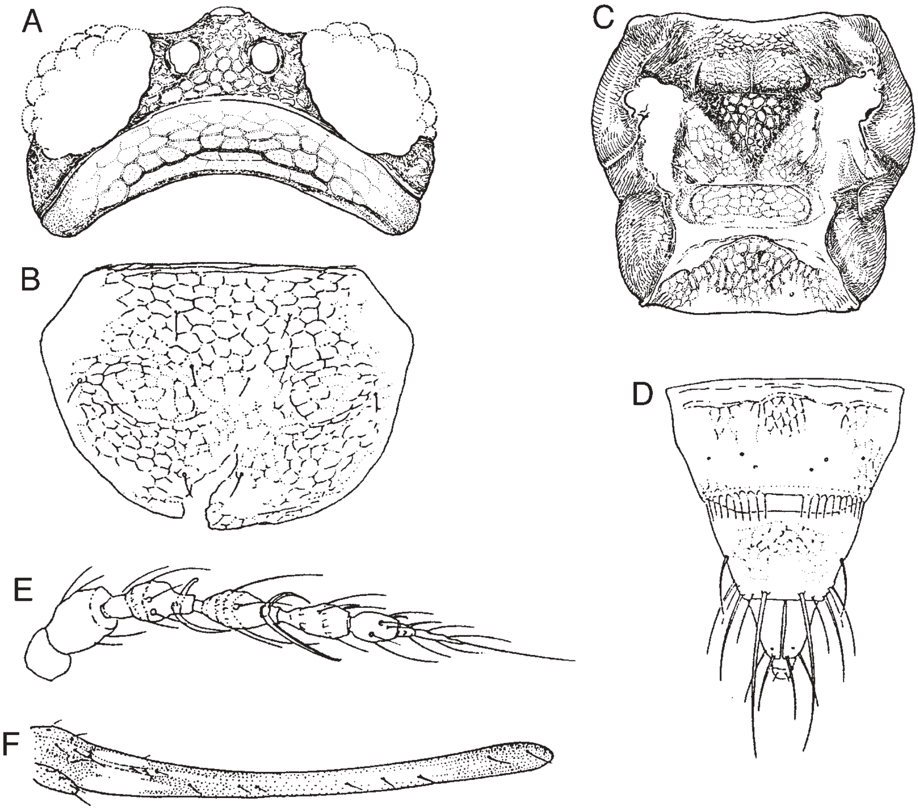


圖 10. 黑體網紋薊馬 *Helionothrips aino* (Ishida) (♀)：A. 頭背；B. 前胸背板；C. 中、後胸背板與腹部第1背板；D. 腹部第8-10背板；E. 觸角；F. 前翅。

高橋網紋薊馬 *Helionothrips annosus* Wang (圖11)

Helionothrips annosus Wang, 1993b：391, 392.

雌蟲製片後體長1.4-1.6 mm。體深褐色，以第2-7腹節顏色最深。觸角第1節黃褐色，第2-6節淡黃色，但第6節末端1/3灰褐色，第7、8節灰褐色。前翅基部與鱗瓣深褐色，亞基部淡色透明，其餘部份褐色，翅端顏色較深。前腿節黑褐色但末端1/3較黃，前脛節兩緣色較暗中央黃色；中後足腿節與脛節黑褐色，但脛節兩端較黃；各跗節黃色。

頭寬於長，背方兩眼間布有網紋，單眼區突起，頰幾近平行；頜區前後緣約平行，其內網紋中有許多小點刻。觸角8節，第3、4節有叉狀感覺錐，第4節之感覺錐甚長，伸達第6節中部，第4-6節有微毛。

前胸略寬於長，近於圓形，背板有網紋，剛毛微小；中央有左右兩處網紋較大，成長方形；中胸背板與後胸三角

區有網紋。前翅布有微毛，脈毛微小，後緣纓毛波狀。

腹部背板有網紋；第1-8節前緣線中央近於直線；第8、9腹節兩側突出，第8背板後緣梳毛完整；第9、10腹節在本屬中算是相當長，第9腹節後緣有2對主剛毛，第10背板中央完全縱裂。

雄蟲與雌蟲形狀及顏色相似。腹部較細長，第8、9節兩側不突出。第9背板有2對矛狀毛，排成兩列，矛狀毛下方有約10粒小型深褐色瘤突。

分布：台灣。

棲所植物：釣樟(*Litsea* sp.)

標本檢查：1♀(holotype)1♂(allotype)5♀(paratypes)，臺東，VI-1936。(coll. R. Takahashi)；2♂，墾丁社頂、台中，榕樹、芋，12-I-1993。

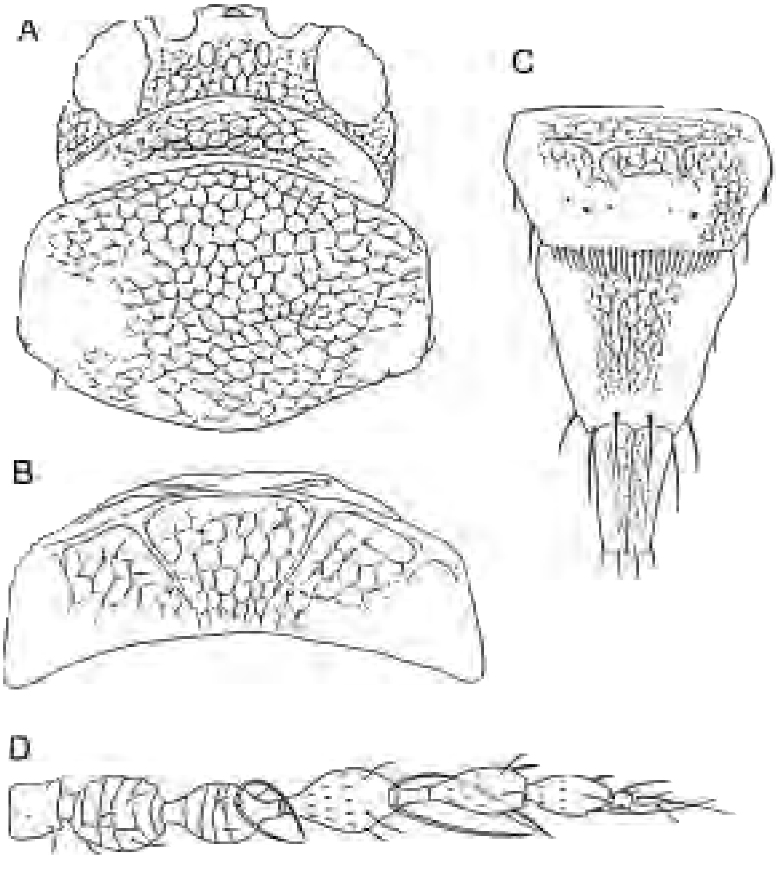


圖 11. 高橋網紋薊馬 *Helionothrips annosus* Wang (♀)：A. 頭與前胸背板；B. 腹部第1背板；C. 腹部第8-10背板；D. 觸角。

長頭網紋薊馬 *Helionothrips cephalicus* Hood (圖12)

Helionothrips cephalicus Hood, 1954b：191.

雌蟲製片後體長1.3-1.4 mm。體深黑褐，複眼黑色，僅腹部第8-10節顏色較淡。觸角第1、2節深褐色，第3-5節及第6節基部黃色，第6節末半及第7、8節灰褐色。前翅褐色，亞基部有一淡色帶，翅端深褐色。前足黃色，腿節與脛節之部分稍深褐色；中後足腿節、脛節基部及末端黃色，餘深褐色。

頭長包括領區在內，與頭寬幾乎相等，網紋內有小紋；領圈明顯，前緣中央拱起，網紋大，其內並有許多小點刻。觸角8節，第3、4節具叉狀感覺錐，第4節感覺錐長度未達第5節末端。前翅布有網紋，上脈端毛較其餘脈毛發達，後緣纓毛成波狀。

前胸背板密布網紋，內有小直紋；中央有左右兩處網紋較大，成長方形；中胸與後胸三角區網紋內均有小直紋。

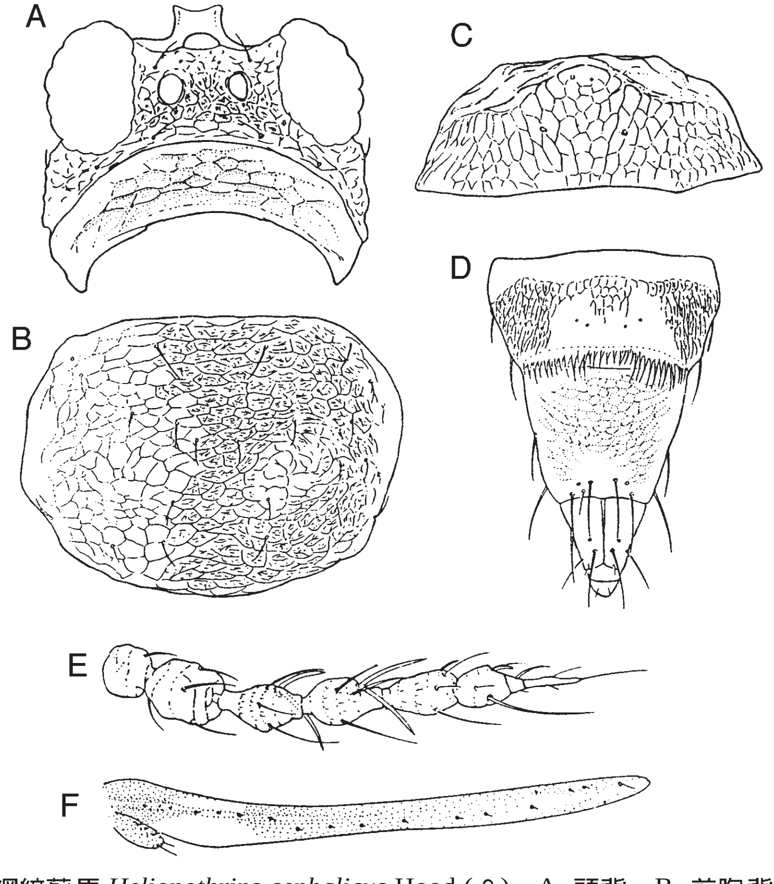


圖 12. 長頭網紋薊馬 *Helionothrips cephalicus* Hood (♀)：A. 頭背；B. 前胸背板；C. 腹部第1背板；D. 腹部第8-10背板；E. 觸角；F. 前翅。

腹背板有網紋，第2-8背板兩側網紋內有小直紋；亞前緣橫線只中央稍拱，左右側並不形成數個扇狀拱紋；第8背板後緣兩側有梳毛，中央只有梳毛基而無細長之尖端；第9腹節甚長，約爲第10節長度之2倍；第10背板中央完全縱裂。

雄蟲體形顏色與雌蟲相似，長約0.9 mm。腹部第8節有大形橢圓腺室，面積約占該節1/2；第9腹板有2對矛狀毛，成前後兩行排列，前面1對較長，彼此間距離較遠，其下方有5粒深褐色瘤突。

分布：台灣。

棲所植物：竹子(*Rhapis* sp.)、蘆竹(*Arundo donax*)，雜草。

標本檢查：1♀1♂，南投雙冬，竹子，11-VII-1991；1♀，霧社，grasses with *Ipomoea*，9-VII-1992；3♀，台南關仔嶺，蘆竹，4-IV-1993。

普通網紋薊馬 *Helionothrips communis* Wang （圖13)

Helionothrips communis Wang, 1993b：392-395.

雌蟲製片後體長1.6 mm。體深褐色，以腹部第2-7節顏色最深。複眼深色，單眼有紅色素。觸角第1、2節黃褐色，第3-5節淡黃色，第6節黑褐色，第8節褐。前翅基部鱗瓣深褐色，亞基部淡色透明，其後淡褐色，翅端稍深。前腿節褐色，前脛節黃褐；中後足腿節與脛節深褐色，脛節端部1/4黃色；跗節黃色。剛毛淡褐色。

頭寬於長，背方布有網紋，單眼區突起，頰約平行；頜區明顯，其前後緣約平行，其內網紋中有許多小點刻；小顎鬚2節。觸角8節，第3、4節有叉狀感覺錐，第4節之感覺錐甚長，伸達第6節基部，第4-6節有微毛。

前胸略寬於長，近於圓形，背板有網紋，中後方之網紋內有小紋，剛毛長；中胸背板與後胸三角區有網紋，內有小紋。前翅布有微毛，上脈毛基部6支端部2支，下脈毛5-9支，後緣纓毛波狀。

腹部背板有網紋；第3-8節前緣線中央形成U字形，兩側網紋內有小紋；第8背板後緣梳毛中央缺；第9腹節後緣有2對主剛毛；第10背板中央完全縱裂。

雄蟲與雌蟲形狀及顏色相似。腹部較細長，第9背板有2對矛狀毛，排成兩列，矛狀毛下方有數粒小型深褐色瘤突。

分布：台灣、日本。

棲所植物：芋(*Colocasia* sp.)、香蕉(*Musca* sp.)、茄子(*Solanum melongena*)、月桃(*Alpinia* sp.)、空心菜(*Ipomoea reptans*)、杜鵑(*Rhododendron* sp.)。

標本檢查：1♀(holotype)，臺中，芋，III-1993；12♀3♂(paratypes)，萬豐、田尾、蓮華池、杉林溪、蕙蓀林場，芋、空心菜、杜鵑、肖楠、香蕉、月桃、茄子，1990-1993。

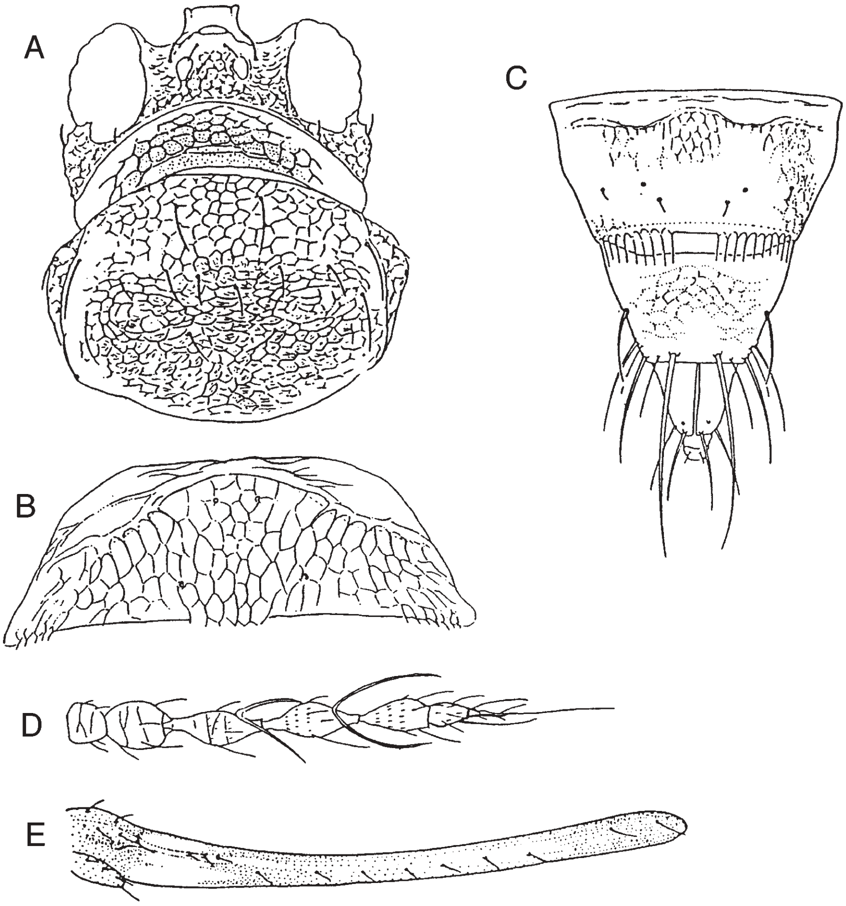


圖 13. 普通網紋薊馬 *Helionothrips communis* Wang (♀)：A. 頭與前胸背板；B. 腹部第1背板；C. 腹部第8-10背板；D. 觸角；E.前翅。

黃頂網紋薊馬 *Helionothrips errans* (Williams) (圖14)

Heliothrips errans Williams, 1916a：243.

Hercinothrips errans (Williams); Priesner, 1935b：351.

Helionothrips errans (Williams); Priesner, 1936b：208.

雌蟲製片後體長1.1-1.4 mm。體黑褐色，頭部觸角間單眼前爲黃色。觸角第1節淡褐色，第2節褐色，第3-5節淡黃色，第6節褐色，第7、8節灰褐色。前翅基部褐色，亞基部有一淡色帶，餘淡褐色，翅端顏色較深。前足黃，中足腿節基部與端部淡黃，中央褐，脛節基部淡褐，餘淡黃；後足腿節深褐，脛節基部深褐，後半段淡黃；各跗節淡黃。

頭寬於長，背方布有網紋；頜區前

後緣約平行，其內密布網紋。觸角8節，第4節之單一感覺錐與叉狀感覺錐等長。

前胸背板密布網紋，中央有左右兩處網紋較大，成長方形；後胸三角區後緣之點刻明顯，小盾板兩側之後緣角明顯突出，成指狀。前翅布有微毛，後緣纓毛波狀。

腹部第1背板前緣隆起線大而明顯，約占全長1/3；第3-8節亞前緣線成圓拱狀，中央1個，兩側各3個；第8節兩側3個拱起區分不明顯，亞中央區平滑；第8節後緣梳毛由三叉齒組成，中央梳毛較短，僅中斷約一齒之距離；第10背板中央縱裂完全。

雄蟲顏色形狀與雌蟲相似。腹部第9背板有2對矛狀毛，在背板中後方有8-10粒小型深褐色瘤突；第7、8腹板有圓形腺室。

分布：台灣、日本、俄國、肯亞、英國。

棲所植物：溫室蘭花(*Laelia anceps*)，袋唇蘭(*Cypripedium* sp.)，嘉得利亞蘭(*Cattleya bertheuana, C. labiata*)，貴石

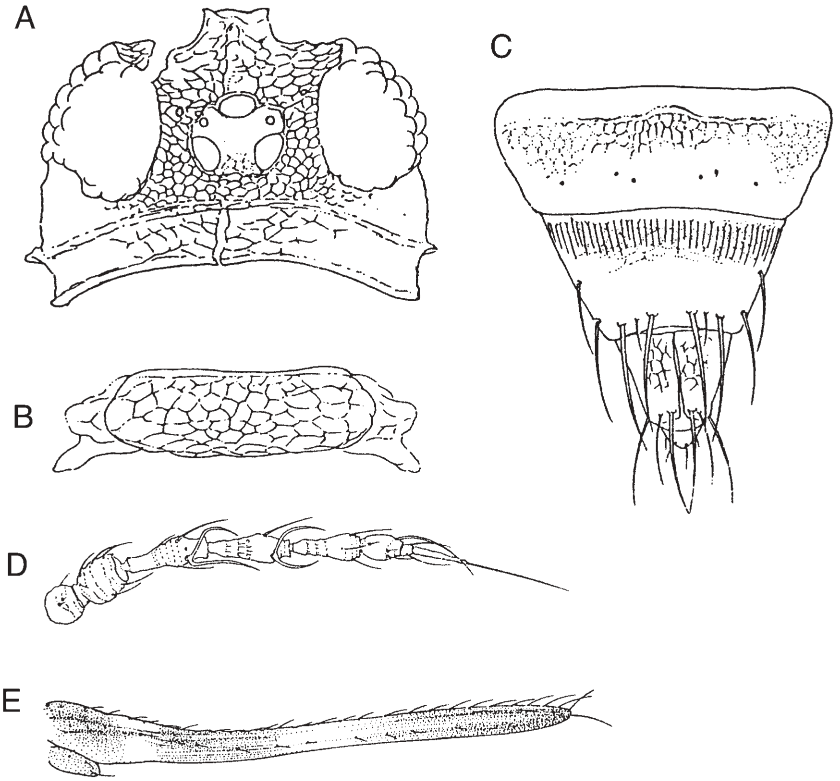


圖 14. 黃頂網紋薊馬 *Helionothrips errans* (Williams) (♀)：A. 頭背；B. 後胸小盾板；C. 腹部第8-10背板；D. 觸角；E. 前翅。

斛(*Dendrobium nobile*)，櫻屬(*Prunus* sp.)，樟科(*Lauraceae*)，咖啡(*Coffea arabica*)，翠菊(*Callistephus chinensis*)，在台灣曾於佩羅特木(*Perrottelia arisanensis*)，變葉新木薑子(*Neolitsea variabillima*)上採得。

標本檢查：1♂，Burmingham, England, 蘭花，V-1926，Mound。

附記：本所標本館原藏有1隻由Takahashi在櫻桃葉上採得之本種薊馬，但經作者再度鑒定爲 *H. aino*。根據記載本種在溫室內栽植之蘭花上發生普遍，台灣蘭花栽植很多，但除以往Takahashi之記錄外，作者尚未在蘭花上採得此種之標本。

釣樟網紋薊馬 *Helionothrips linderae* Kudo (圖15)

Helionothrips linderae Kudo, 1992：279-281.

雌蟲製片後體長1.5-1.6 mm。體深褐色。複眼黑。觸角第1、2節黃褐至褐色，第3-5節淡黃色，第6節黑褐色，比第2節顏色深，第7節褐色，第8節淡褐。前翅基部深褐色，亞基部有淡色帶，其後淡褐色。前足黃，前脛節兩緣較暗；中後足腿節褐色，脛節端部1/2-1/3黃色，跗節黃色。

頭寬於長，背方布有綏紋，單眼區突起；頷區明顯，約與頭其餘部份等長，其前後緣中央向前方拱起，其內稍後方有一深褐色橫紋，橫紋前方網紋成多角形，橫紋後方網紋扁形，網紋內有許多小點刻。觸角8節，第3、4節有叉狀感覺錐，第4之感覺錐達第5節末端部，第4-6節有微毛。

前胸背板密布網紋，中央有左右兩處網紋較大，成長方形；中胸背板中央後半部縱裂，網紋內有小紋；後胸三角區明顯，網紋無小紋，小盾板有網紋。前翅前緣剛毛短於纓毛，翅上布有微毛，上脈毛8-9支，下脈毛6-8支，後緣纓毛波狀。

腹部背板有網紋；第3-8節亞前緣線成圓拱狀，中央1個，兩側各3個；第8背板兩側3個拱起區分不明顯，後緣梳毛長，兩旁有，中央缺；第10背板中央完全縱裂。

雄蟲與雌蟲形狀及顏色相似。腹部只第8腹板有一小圓形腺室。第9背板有2對矛狀毛，前方1對較粗長，彼此間距離較遠，矛狀毛下方有約6粒小型深褐色瘤突。

分布：台灣、日本。

棲所植物：釣樟(*Lindera* sp.)，*Parabenzoin praecox.*

標本檢查：2♀2♂，棲所植物不詳，VI-1936。(R. Takahashi標本)

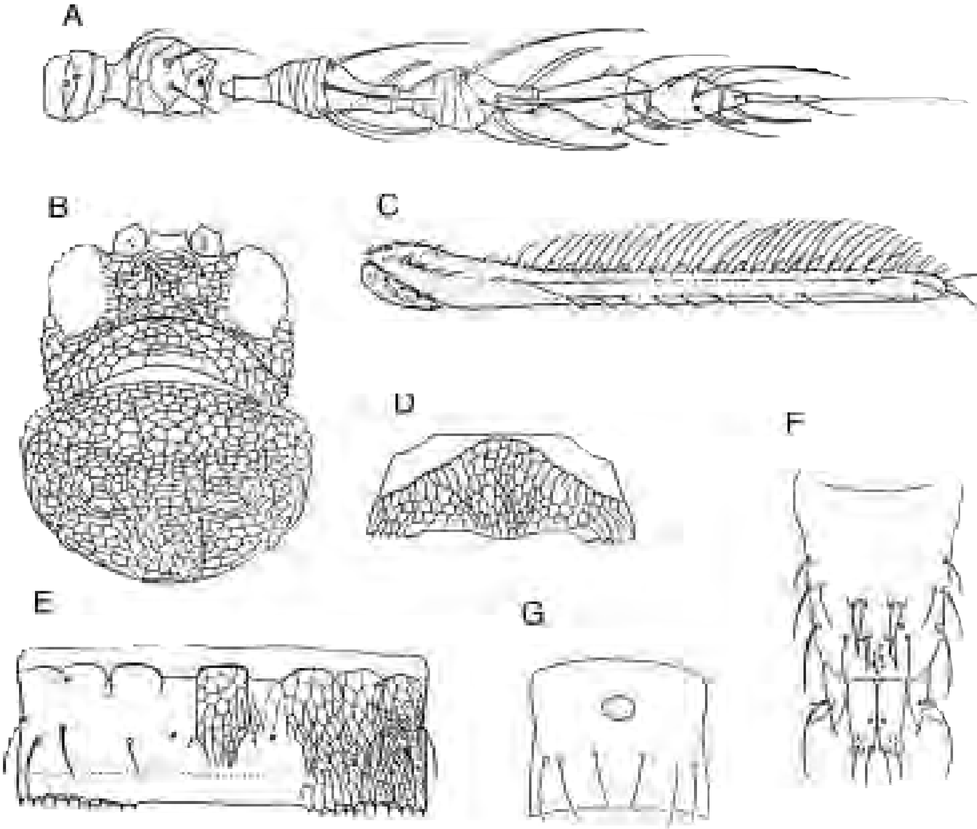


圖 15. 釣樟網紋薊馬 *Helionothrips linderae* Kudo：A.（♀）觸角；B.（♀）頭與前胸背板；C.（♀）前翅；D.（♀）腹部第1背板；E.（♀）腹部第 5 背板；F.（♂）腹部第9-10背板；G.（♂）腹部第8腹板。(Kudo，1992原圖)

石月網紋薊馬 *Helionothrips mube* Kudo (圖16)

Helionothrips mube kudo, 1992：275-279.

雌蟲製片後體長1.4-1.7 mm。體深褐色，複眼黑。觸角第1-5節黃色，第6、7節褐色，第8節淡褐色，前翅基部深褐色，亞基部有淡色帶，其後淡褐色，末端部顏色稍深。前足黃，前脛節兩側緣較暗；中後足腿節褐色，脛節端部1/2-1/3黃色，跗節黃色。

頭寬於長，背方布有網紋，單眼區突起；頜區明顯，約與頭其餘部份等長，其前後緣中央向前方拱起，其內稍

後方有一深褐色橫紋，橫紋前方網紋成多角形，橫紋後方網紋扁形，網紋內有許多小點刻。觸角8節，第3、4節有叉狀感覺錐，第4節之感覺錐甚長，伸達第6節基部，第4-6節有微毛。

前胸背板密布網紋，中央有左右兩處網紋較大，成長方形；中胸背板中央後半部縱裂，後胸三角區明顯，小盾板有網紋。前翅前緣剛毛短於纓毛，翅上布有微毛，脈毛微小，後緣纓毛波狀。

腹部背板有網紋；第3-8節亞前緣線成圓拱狀中央1個，兩側各3個；第8背板兩側3個拱起區分不明顯，後緣梳毛長，兩旁有，中央缺；第10背板中央完全縱裂。

雄蟲與雌蟲形狀及顏色相似。腹部第6、7、8腹板各有小圓形腺室。第9背板有2對矛狀毛，前方1對較粗長，彼此間距離較遠，矛狀毛下方有約10粒小型深褐色瘤突。

分布：台灣、日本。

棲所植物：石月(*Stauntonia hexaphylla)*，雜草。

標本檢查：1♂，鞍馬山，雜草，VI-1992。

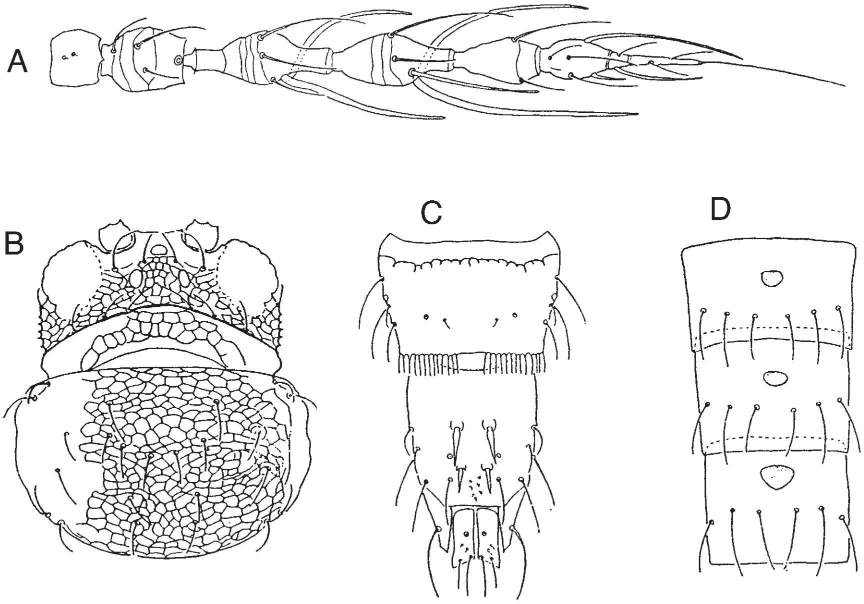


圖 16. **石月網紋薊馬** *Helionothrips mube* Kudo：A.(♀)**觸角**；B.(♀)**頭與前胸背板**；C.(♂)**腹部第**8-10**背板**；D.(♂)**腹部第**6-8**腹板**。(Kudo，1992**原圖**)